

Implante de *stent* directo en puentes de safena. Resultados inmediatos y a largo plazo

Íñigo Lozano^a, Ramón López-Palop^b, Eduardo Pinar^b, Daniel Saura^b, Jorge Fuertes^a, Juan Rondán^a, Emma Suárez^a, Mariano Valdés^b y César Morís^a

^aServicio de Cardiología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias. España.

^bServicio de Cardiología. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.

Introducción y objetivos. Las intervenciones percutáneas en los injertos de vena safena se asocian con peores resultados que las efectuadas en los vasos nativos, fundamentalmente por el riesgo de embolización. El *stenting* directo puede disminuir la agresión sobre el vaso. Se estudian los resultados del *stenting* directo en las safenas.

Pacientes y método. Se comparan 2 cohortes de pacientes consecutivos con implante de *stent* en las safenas mediante técnica directa (SD) y predilatación (PD) realizado entre septiembre de 1998 y marzo de 2003. Se analizan los resultados intrahospitalarios y a largo plazo y los predictores de mortalidad.

Resultados. Se utilizó la SD en 71 pacientes con 83 lesiones y la PD en 46 pacientes con 54 lesiones. No hubo diferencias en cuanto a la edad, los factores de riesgo, la edad del injerto, la fracción de eyección, la longitud del *stent*, la situación posdilatación y número de *stents* por lesión, aunque sí en las mujeres (SD en el 38% y PD en el 17%; $p = 0,02$) y el diámetro del *stent* (SD, $3,59 \pm 0,59$ mm; y PD, $3,21 \pm 0,59$ mm; $p = 0,001$). Se observó una elevación del doble de los valores normales de la creatinina en el 10% de los pacientes (el 7% en el grupo SD y el 16% en el grupo PD; $p = 0,1$). Se produjo un caso de mortalidad intrahospitalaria. La mediana de seguimiento fue de 36,1 meses. La supervivencia global de la serie a los 12, 24, 36, 48 y 60 meses fue del 94 ± 2 , el 87 ± 3 , el 82 ± 17 , el 67 ± 8 y el $58 \pm 7\%$, respectivamente. La tasa de revascularización de la lesión tratada fue del 14% y la del vaso tratado del 20,5%, sin diferencias entre los grupos en la mortalidad y la revascularización. Los predictores de mortalidad fueron la fracción de eyección y el tabaquismo.

Conclusiones. La supervivencia después de implante de un *stent* en injertos de safena es similar con SD y PD, aunque se observa una menor tendencia hacia la incidencia de infarto con la primera. Aunque los resultados intrahospitalarios son favorables, la supervivencia a largo plazo es menos favorable con ambas técnicas.

Palabras clave: *Stent. Angioplastia coronaria. Revascularización.*

Los autores I. Lozano y R. López-Palop declaran ser consultores de la compañía Boston Scientific, grupo SCIMAB.

Correspondencia: Dr. I. Lozano.
Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Central de Asturias.
Instituto, 7, 2.º derecha. 33201 Oviedo. Asturias. España.
Correo electrónico: IMLML9@hotmail.com

Recibido el 5 de enero de 2004.

Aceptado para su publicación el 29 de diciembre de 2004.

Direct Stenting in Saphenous Vein Grafts. Immediate and Long-Term Results

Introduction and objectives. Percutaneous interventions on saphenous vein grafts are associated with a worse outcome than in native vessels, mainly because of the risk of embolization. Direct stenting may diminish aggression to the vessel. This study reports the results of direct stenting in saphenous vein grafts.

Patients and method. We compared 2 cohorts of consecutive patients treated with direct stenting (DS) and stenting with predilatation (PD) in saphenous vein grafts between September 1998 and March 2003. In-hospital and long-term results and predictors of mortality were analyzed.

Results. The DS group contained 71 patients with 83 lesions, and the PD group contained 46 patients with 54 lesions. There were no differences in age, risk factors, age of the graft, ejection fraction, stent length, need for postdilatation or number of stents per lesion, although the DS group contained more women (DS=38%, PD=17%, $P=.02$), and stent diameter was larger (DS=3.59 [0.59] mm, PD=3.21 [0.59] mm, $P=.001$) in the DS group. Creatine phosphokinase elevation was ≥ 2 -fold in 10% (DS=7%, PD=16%, $P=.1$). One patient died in the hospital. Median follow-up time was 36.1 months. Survival was $94 \pm 2\%$ at 12 months, $87 \pm 3\%$ at 24 months, $82 \pm 17\%$ at 36 months, $67 \pm 8\%$ at 48 months and $58 \pm 7\%$ at 60 months. Revascularization rate was 14% for the target lesion and 20.5% for the target vessel, with no differences between groups in mortality or revascularization success rate. Predictors of mortality were ejection fraction and smoking habit.

Conclusions. Survival after stenting in saphenous vein grafts is similar with direct and conventional techniques, although there was a tendency toward a lower incidence of myocardial infarction with the former. Although the in-hospital results were favorable, long-term survival was less favorable with both techniques.

Key words: *Stent. Coronary angioplasty. Revascularization.*

Full English text available at: www.revespcardiol.org

ABREVIATURAS

ICP: intervención coronaria percutánea.
SD: *stent* directo.

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de la cirugía de revascularización con derivación aortocoronaria por Favalaro en 1968¹, las mejoras técnicas en la intervención y los cuidados postoperatorios han permitido obtener resultados favorables a corto y largo plazo².

A medida que aumenta la expectativa de vida de los pacientes intervenidos, la aparición de lesiones y degeneración de los injertos venosos es una de las principales limitaciones de esta técnica de revascularización³. Especialmente desde la introducción del *stent*, las intervenciones coronarias percutáneas (ICP) se han convertido en el tratamiento de elección de los pacientes con lesiones en injertos de safena, ya que evita el mayor riesgo de una nueva cirugía de revascularización^{3,4}. Sin embargo, la angioplastia en los injertos venosos se asocia con peores resultados que en las arterias nativas. La angioplastia con balón presenta una menor tasa de éxito del procedimiento y una alta incidencia de reestenosis⁵. El empleo del *stent*, aunque ha mejorado estos resultados⁶, se asocia a una mayor incidencia de complicaciones agudas que en las arterias nativas. Las incidencias de embolización distal e infarto periprocedimiento siguen siendo elevadas debido al material friable existente en las lesiones de injertos venosos⁷⁻¹².

Desde la descripción de la técnica de implante sin predilatación (*stent* directo [SD]) por Figulla et al en 1998¹³, su desarrollo ha aumentado progresivamente y se ha ampliado el tipo de lesiones tratadas¹⁴. La descripción de su empleo en lesiones situadas en injertos de safena es escasa^{15,16}. La técnica podría asociarse con un menor grado de embolización distal y un mejor flujo lento final, al evitarse la primera agresión sobre el vaso que representa la predilatación antes del implante del *stent*.

El propósito de este estudio es comparar los resultados intrahospitalarios y a largo plazo del *stenting* directo y con predilatación en injertos de safena, e identificar los predictores de mortalidad.

PACIENTES Y MÉTODO

Lesiones y pacientes

Del registro de intervencionismo de los 2 hospitales participantes en este estudio se seleccionó a todos los pacientes en los que se había tratado con *stent* al menos

1 lesión ubicada en injerto de safena entre el 1 de septiembre de 1998 y el 31 de marzo de 2003. Los pacientes fueron divididos en 2 grupos según la técnica de implante del *stent*, con y sin predilatación. Los pacientes con lesiones tratadas con ambas técnicas fueron excluidos del estudio. Los pacientes fueron incluidos en cada grupo por el procedimiento inicial, de forma que si presentaban una nueva revascularización y se empleaba la otra técnica, se mantenían en el mismo grupo. Las características demográficas y del procedimiento se obtuvieron de los citados registros, donde habían sido introducidas de forma prospectiva. Todas las angiografías basales y las realizadas tras la intervención fueron analizadas de forma ciega a los eventos clínicos por 2 cardiólogos intervencionistas experimentados. El análisis cuantitativo se realizó *off-line* con un sistema de detección de bordes previamente validado (CAAS II, V4.1.1. Pie Medical Imaging Maastricht, The Netherlands) en la proyección que mostraba más severidad con el catéter lleno de contraste como referencia.

Procedimiento

En las indicaciones de revascularización se incluyeron todas las formas de presentación de enfermedad coronaria, incluida la angioplastia primaria. Todos los *stents* fueron premontados sobre un sistema monorraíl. No hubo restricción en cuanto al tipo de *stent*, el catéter guía (6 o 7 Fr) o el uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. La decisión sobre la técnica de implante, la selección de material y los fármacos coadyuvantes se dejó a criterio del cardiólogo intervencionista responsable de cada caso. Según el protocolo de ambos centros, se administró heparina por vía intravenosa para conseguir un tiempo de coagulación activado de 300 s, o de 250 s en los casos que utilizaban inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. Cuando persistía una estenosis residual > 20% que era resistente al inflado a alta presión con el mismo balón, se realizó una dilatación adicional con balones no distensibles de igual o mayor diámetro según el protocolo habitual de ambos laboratorios. Las disecciones producidas se trataron en todos los casos con implante de un nuevo *stent*.

A todos los pacientes se les realizó un electrocardiograma (ECG) antes y después de la intervención para detectar nuevos eventos isquémicos, así como determinaciones de la creatinina (CK) y su isoenzima MB (CK-MB) a las 8 y 24 h del procedimiento, según el protocolo de actuación de ambos centros.

Definiciones

Éxito primario de stent directo

Implante de *stent* directo sin predilatación con balón o acondicionamiento con aterectomía.

Éxito de procedimiento

Obtención de una estenosis residual < 20% y un flujo TIMI 3 en el vaso causante en ausencia de complicaciones mayores como muerte o infarto con aparición de nuevas ondas Q.

Embolización distal

Interrupción brusca del llenado en una de las ramas periféricas del vaso diana, distal a la lesión, tras el procedimiento (de origen trombótico o ateromatoso).

Calcificación

- Leve: imagen única o múltiple de densidad calcio circunscrita, no lineal, situada sobre la lesión a tratar.
- Moderada: imagen de densidad calcio lineal, situada en un solo lado de la lesión a tratar y no visible con la imagen fluoroscópica detenida.
- Severa: imagen de densidad calcio lineal, situada a ambos lados de la lesión a tratar y visible con fluoroscopia incluso con la imagen detenida.

Tortuosidad

- Moderada: 2 curvas > 75° o una curva > 90° proximal a la lesión a tratar.
- Severa: 2 curvas > 90° proximal a la lesión a tratar.

Trombo

Defecto de llenado de opacificación visible en múltiples proyecciones rodeada de contraste.

Infarto de miocardio

Elevación de la CK ≥ 2 veces el valor normal.

Seguimiento

Fue realizado mediante entrevista personal programada a los 6 meses y al término del primer año de seguimiento, y se completó con un contacto telefónico una vez finalizado el período de revisiones. En el caso de los pacientes fallecidos, la información se obtuvo de los familiares, los médicos referentes y la historia clínica con el objeto de determinar la causa de la muerte y los eventos ocurridos antes de ésta. Los pacientes fallecidos de causa no cardíaca no fueron contabilizados como eventos en el seguimiento, y se consideró como pacientes vivos a los que habían finalizado el período de seguimiento en la fecha de la muerte no cardíaca.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media \pm desviación estándar (DE) y las categóricas como valor

absoluto y porcentaje. Se utilizó el test de la t de Student para comparar las medias y el test de la χ^2 para comparar las proporciones. Todos los valores fueron evaluados de manera bilateral y se consideraron estadísticamente significativos los valores de $p \leq 0,05$. Se realizó un análisis de Kaplan-Meier para la supervivencia y la nueva revascularización del vaso tratado, con un *log-rank test* para comparar ambos grupos; se utilizó el análisis de regresión de Cox para las variables que clínicamente podrían asociarse con un peor pronóstico durante el seguimiento para determinar los predictores independientes de mortalidad cardíaca a largo plazo en la serie global. Los datos se analizaron con sistema SPSS versión 12.0 para Windows.

RESULTADOS

Durante el período de estudio se analizaron 137 lesiones en 117 pacientes. De ellos, 71 pacientes (60%) y 83 lesiones (60%) pertenecían al grupo de SD. No se encontraron diferencias significativas entre los 2 grupos en la edad, los factores de riesgo coronario, el infarto previo, la angioplastia previa, la fracción de eyección y la edad del injerto. Hubo un mayor número de mujeres y un menor uso de abciximab en el grupo de SD. Las características de los pacientes se describen en la tabla 1.

TABLA 1. Características clínicas de los pacientes (n = 117)

	PD (n = 46)	SD (n = 71)	p
Porcentaje de <i>stent</i> en safenas	40	60	-
Edad, años	67 \pm 8,5	66,1 \pm 9,2	0,57
Edad de injerto, meses	95 \pm 69	114 \pm 56	0,11
Mujeres, %	17	38	0,02
DM, %	43	46	0,85
HTA, %	54	64	0,33
Dislipemia, %	56	66	0,33
Tabaquismo, %	39	35	0,69
IAM previo, %	45	63	0,08
ICP previa, %	26	32	0,53
Fracción de eyección, %	51,9 \pm 14,7	51,9 \pm 15,2	0,94
Abciximab, %	30	21	0,09
Lesiones incluidas, %			
1	84	84	
2	14	16	
3	2	0	-
Indicaciones, %			
Angina estable	8	2	
Angina inestable	74	71	
Primaria o rescate	2	2	
Otros	16	25	-
Vasos enfermos, %			
Un vaso	2	2	
Dos vasos	26	13	
Tres vasos	72	85	-

DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervención percutánea; PD: predilatación; SD: *stent* directo.

TABLA 2. Características de las lesiones (n = 137)

	PD (n = 54)	SD (n = 83)	p
Vaso tratado, %			–
Safena DA	30	41	
Safena diagonal	5	5	
Safena OM	28	31	
Safena CD	37	23	
Calcificación, %	0	0	0,4
Tortuosidad, %	0	0	0,4
Angulación, %	0	0	0,4
ACC/AHA, %			–
A	0	0	
B1	6	22	
B2	72	64	
C	22	14	
TIMI < 3 pre-ICP, %	8	3	0,1
Lesión reestenótica, %	0	5	0,15
Diámetro de referencia, mm	3,35 ± 0,67	3,78 ± 0,69	0,001
Estenosis previa, %	85 ± 11,8	80,4 ± 11,7	0,04
DLM pre-ICP, mm	0,36 ± 0,05	0,48 ± 0,05	0,003
Longitud, mm	10,9 ± 5,8	11,5 ± 4,8	0,51
Trombo, %	24	30	0,52
Localización, %			–
Ostial	11	7	
Proximal	26	31	
Medio	20	42	
Distal	15	3	
Anastomosis distal	28	17	

ACC/AHA: American College of Cardiology/American Heart Association; CD: coronaria derecha; DA: descendente anterior; ICP: intervención percutánea; DLM: diámetro luminal mínimo; PD: predilatación; SD: *stent* directo; OM: oblicua marginal.

TABLA 3. Resultados clínicos intrahospitalarios

	PD (n = 46)	SD (n = 71)	p
Éxito del procedimiento, %	91	96	0,43
IAM ^a , %	16	7	0,15
Oclusión aguda, %	0	0	0,40
Re-ICP, %	0	0	0,40
Cirugía de revascularización, %	0	0	0,40
Muerte, %	0	1	1

IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervención coronaria percutánea; PD: predilatación; SD: *stent* directo.

^aIAM con elevación de la creatinina ≥ 2 veces el valor normal.

Las características angiográficas de las lesiones se muestran en la tabla 2. Las principales limitaciones angiográficas para el empleo de SD (calcificación, tortuosidad y angulación) estuvieron ausentes. Las lesiones del grupo PD tenían mayor estenosis, menor diámetro luminal mínimo y menor diámetro de referencia previo a la ICP, así como una tendencia hacia una menor presencia de grado TIMI 3 también previa. Todas las lesiones por reestenosis fueron tratadas con SD.

No hubo diferencias en el éxito del procedimiento entre ambos grupos (tabla 3). Sólo falleció 1 paciente antes del alta, perteneciente al grupo SD, 4 días después de la intervención debido a una hemorragia retro-

TABLA 4. Resultados por lesión

	PD (n = 54)	SD (n = 83)	p
Éxito primario SD, %	–	100	–
Diámetro de <i>stent</i> , mm	3,21 ± 0,58	3,59 ± 0,58	0,001
Presión, atm	14,8 ± 3,1	15,5 ± 2,3	0,16
Radio balón-arteria	1,09 ± 0,31	1,10 ± 0,26	0,37
Disección, %	3	2	1
Déficit de cobertura, %	19	16	0,62
Número de <i>stents</i> por lesión, %			
1	78	82	
2	17	14	
3	3	2	
4	2	2	–
Necesidad de posdilatación, %	6	5	1
Embolización distal, %	13	3	0,05
TIMI final, %			
0	0	0	
1	0	0	
2	9	3	
3	91	97	–
<i>Stents</i> desmontados, n	1	0	0,39

PD: predilatación; SD: *stent* directo.

TABLA 5. Resultados clínicos extrahospitalarios

	PD	SD	p
Supervivencia a 12 meses, %	97 ± 2	93 ± 3	0,23
Supervivencia a 24 meses, %	88 ± 5	86 ± 4	0,62
Supervivencia a 36 meses, %	85 ± 5	82 ± 5	0,48
Supervivencia a 48 meses, %	72 ± 7	60 ± 10	0,36
Supervivencia a 60 meses, %	62 ± 9	53 ± 10	0,39
Revascularización			
de lesión tratada, %	19	12	0,29
Revascularización			
de vaso tratado, %	22	17	0,63
Oclusión de injerto			
sin revascularización, %	5	7	0,70

PD: predilatación; SD: *stent* directo.

peritoneal inicialmente inadvertida. Los otros casos en los que no se obtuvo éxito del procedimiento (1 en el grupo de SD y 4 en el PD) fue debido a que se finalizó con un flujo TIMI < 3 a pesar del uso de adenosina y nitroprusiato intracoronario. Encontramos diferencias significativas en la embolización distal, con mayor frecuencia en el grupo PD, y una tendencia a una mayor frecuencia de infarto sin onda Q en dicho grupo, pero sin llegar a la significación estadística. En la tabla 4 se muestran los resultados por lesiones.

La mediana de seguimiento fue de 36,1 meses (media 35,1 ± 19,3). Se consiguió finalizar el seguimiento clínico en el 99% de los pacientes. Tres pacientes de cada grupo fallecieron de causa no cardíaca (2 accidentes cerebrovasculares, 3 tumores malignos y 1 aneurisma de aorta abdominal). En el grupo de SD, 15 pacientes fallecieron de causa cardíaca: 1 tras un tras-

TABLA 6. Regresión de Cox

	p	B	IC del 95%
Fracción de eyección (numérica)	0,015	0,96	0,94-0,99
Tabaquismo	0,015	2,8	1,2-6,5
Infarto post-ICP	0,099	5,4	0,7-41,3

IC: intervalo de confianza; ICP: intervención percutánea.
 PD: grupo predilatación; SD: grupo *stent* directo.

plante cardíaco, 2 en shock cardiogénico en el hospital y el resto de infarto y/o muerte súbita en su domicilio. Del grupo PD, 11 fallecieron de causa cardíaca: 1 en shock cardiogénico en el hospital y el resto también de infarto y/o muerte súbita en domicilio. La supervivencia global de la serie a los 12, 24, 36, 48 y 60 meses fue del 94 ± 2 , 87 ± 3 , 82 ± 17 , 67 ± 8 y $58 \pm 7\%$, respectivamente, y la de ambos grupos está reflejada en la tabla 5 y en la figura 1. La tasa de revascularización de la lesión tratada en la serie global fue del 14% y la del vaso tratado del 20,5%; en un 6% adicional se encontró el vaso ocluido y no se realizó revascularización posterior. No se encontraron diferencias entre ambos grupos en ninguno de los 3 aspectos anteriores (fig. 2).

En el modelo de Cox realizado con las variables que clínicamente podían condicionar un peor pronóstico a largo plazo sólo se mostraron como predictores independientes la fracción de eyección (numérica) y el tabaquismo en el momento de la ICP, mientras que el infarto relacionado con el procedimiento permaneció en el modelo final como variable modificadora (tabla 6).

DISCUSIÓN

En este estudio se comparan los resultados del *stenting* directo y con predilatación en injertos de safena. Los hallazgos más importantes son que la tasa de embolización distal es significativamente mayor en el grupo de predilatación, con tendencia hacia una mayor frecuencia de infarto periprocedimiento, y que aunque los resultados inmediatos son satisfactorios en ambos grupos, el pronóstico a largo plazo no es favorable en un alto porcentaje de casos. Durante el seguimiento no se encontraron diferencias entre los 2 grupos en las tasas de supervivencia y de revascularización. Los predictores de mortalidad cardíaca son la fracción de eyección y el antecedente de tabaquismo en el momento de la ICP.

Resultados inmediatos

El *stent* es el dispositivo más eficaz en el tratamiento de la cardiopatía isquémica con ICP en lesiones de injertos^{6,8,9,11,17,18}. Así, se ha demostrado en estudios previos que ni la angioplastia con balón es una buena alternativa en dichas intervenciones debido a la alta

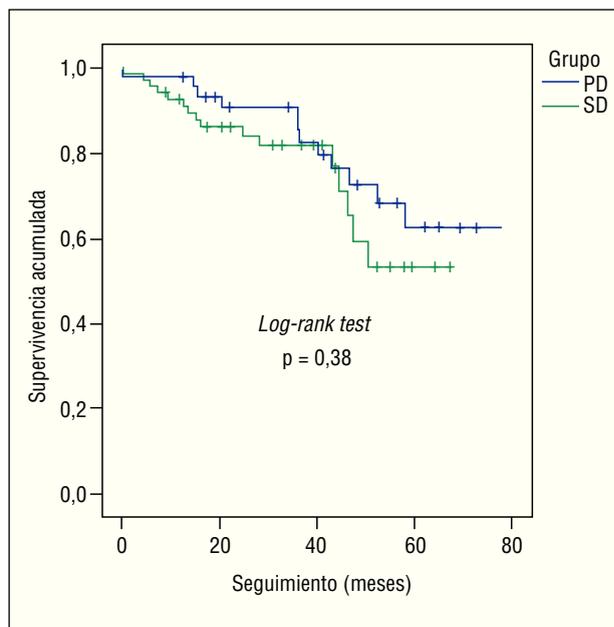


Fig. 1. Supervivencia a largo plazo.

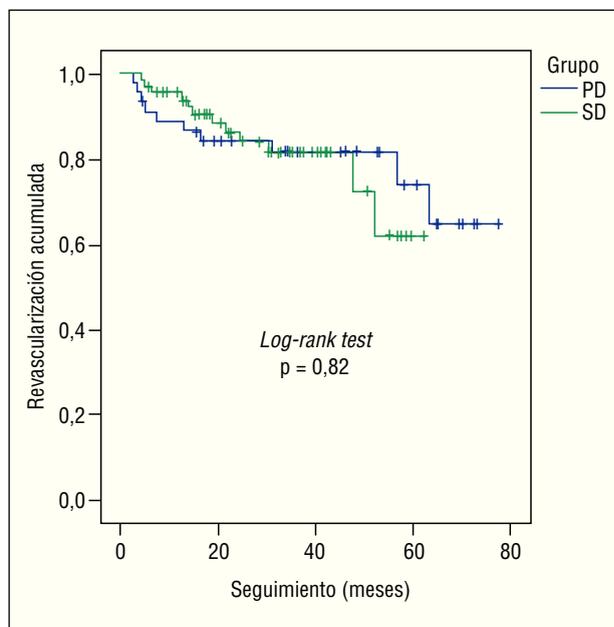


Fig. 2. Nueva revascularización del vaso tratado.

tasa de reestenosis^{19,20,21}, ni la utilización de nuevos dispositivos ha supuesto un avance importante²²⁻²⁶. Las lesiones localizadas en injertos de safena presentan características diferentes de las de los vasos nativos y tienen un mayor componente celular y menos fibroso, con más residuo necrótico, colesterol, trombo y células espumosas^{10,19}. Por ello, una de las mayores limitaciones del implante de *stent* con predilatación es el riesgo de embolización distal, con una alta incidencia de infarto periprocedimiento⁷⁻¹².

En nuestra serie encontramos una diferencia significativa en la embolización distal con una menor incidencia en el grupo de *stenting* directo asociada a una tendencia hacia una menor incidencia de infarto periprocedimiento. Es probable que con un tamaño de muestra mayor se hubieran encontrado diferencias significativas en las tasas de infarto. Aunque todos los infartos registrados fueron no transmurales, es conocida la relación entre la elevación enzimática y la mortalidad²⁶⁻²⁹. Aunque en el análisis multivariable realizado en nuestra serie el infarto periprocedimiento no alcanzó significación estadística, la tendencia también fue contrastada, por lo que es probable que con un mayor número de pacientes se hubiera comportado como un predictor independiente de mortalidad a largo plazo. La ventaja del *stenting* directo con respecto a la predilatación en el tratamiento de las lesiones con trombo ya fue demostrada en series anteriores³⁰⁻³⁴. Otros factores de embolización descritos en series previas serían la extensión de la enfermedad, la presencia de úlceras y el volumen de la placa⁷.

Aunque el diseño del estudio no es aleatorizado y la decisión de utilizar una técnica u otra recayó exclusivamente en el cardiólogo intervencionista, el porcentaje de lesiones en las que se intentó el SD (60 %) es claramente superior al utilizado en los vasos nativos¹⁴ y se consiguió el implante directo en la totalidad de las lesiones. Ello puede ser debido a la ausencia de las características que en los vasos nativos provocan fracaso de implante, como la calcificación, la tortuosidad o la angulación^{13,35-45}.

La necesidad de utilizar múltiples *stents* por lesión es superior a la de las series publicadas^{36,37,43,45,46}, fundamentalmente por un mayor porcentaje de casos con déficit de cobertura también derivado de la diferente composición de las lesiones con contenido más friable, que provocan el desplazamiento de dicho material hacia los bordes de la lesión. Finalmente, la necesidad de posdilatación y disección se mantiene en los límites publicados en series de SD y la posibilidad de pérdida de *stent* es muy baja. Esta pérdida, según estudios previos, se produce sobre todo al retirarlo dentro del catéter guía tras el fracaso de implante; asimismo, debido a la ausencia de fracaso de implante primario, la posibilidad de pérdida se reduce sensiblemente^{39,47,48}.

Nuestra serie es similar a la tratada con implante directo descrita por Leborgne et al¹⁵ en cuanto a la edad de los injertos, el porcentaje de trombo, el uso de abciximab, el diámetro del vaso, el éxito del procedimiento y los fenómenos de embolización distal y ausencia de reflujo. En dicha serie únicamente se observa un mayor porcentaje de infarto periprocedimiento, que puede ser debido a la diferente actitud en el tratamiento de las lesiones, con una mayor agresividad por la utilización de un radio balón/arteria mayor.

Supervivencia a largo plazo

La principal causa de muerte tras la cirugía de revascularización es la cardíaca y oscila entre el 41 y el 63%, según las distintas series publicadas^{49,50}. Los resultados de nuestra serie coinciden con los de estudios que analizan la supervivencia a largo plazo de los pacientes tratados con ICP sobre injertos de safena, con unos resultados inmediatos satisfactorios pero, sin embargo, una evolución final menos prometedora^{8,10,51}. Por ello, la ICP en pacientes con cirugía previa debe considerarse como un procedimiento paliativo¹⁷ y algunos autores recomiendan, en los casos en los que sea posible, realizar ICP del vaso nativo incluso ante una obstrucción completa o considerar la posibilidad de una nueva cirugía de revascularización⁵². Los factores que en series previas influyen en la supervivencia a largo plazo son la fracción de eyección^{17,19,22}, la edad^{3,19}, la extensión de la enfermedad vascular¹⁷, la revascularización completa¹⁷, la diabetes^{3,52}, la elevación de la CK tras la intervención⁵³ y la tasa de reestenosis^{17,19}. En nuestra serie, únicamente la fracción de eyección (numérica) y el tabaquismo en el momento de la ICP se asociaron con una mayor mortalidad a largo plazo, sin que se encontrara relación con la reestenosis u oclusión del injerto. No encontramos diferencias en la tasa de mortalidad a largo plazo entre las 2 series, en contraposición con lo comunicado en la serie de Leborgne et al¹⁵, en la que se encontró una diferencia significativa de mortalidad a los 12 meses (el 5,3% en SD y el 10,4% en PD; $p = 0,045$). Dicha serie y la nuestra son las 2 únicas que hasta el momento han analizado la mortalidad en el ICP de las safenas, pues los estudios diseñados para comparar la mortalidad entre el SD y el PD con poder estadístico suficiente fueron en vasos nativos, y en ninguno de ellos se encontraron diferencias en la mortalidad^{35,40,42}.

Revascularización del vaso tratado

Una de las limitaciones más importantes de las ICP en los injertos es la necesidad de una nueva revascularización del vaso tratado. Los factores descritos que influyen son la estenosis residual^{54,55}, la progresión de la enfermedad^{17,54}, la dislipemia⁵⁵, la localización ostial^{9,18,22} y la lesión reestenótica²². Hasta el momento, el único dispositivo con el que se ha logrado una disminución de dicha tasa ha sido el *stent*. El patrón de nueva revascularización es diferente en vasos nativos y en injertos venosos. Así, mientras que en los primeros se sitúa en torno al sexto mes y raramente más allá del noveno, en los injertos puede ser más tardío. En una serie publicada por Douglas⁵⁶, en los primeros 6 meses era de 32%, pero ascendía al 43, 61 y 64% al cabo de 6-12 meses, 1-5 años y > 5 años, respectivamente. En otra serie de Hong et al⁵⁷, el mayor ascenso en la curva de revascularización se produce hasta los 8 meses,

pero también hay casos más tardíos y, por ello, deben ser seguidos al menos durante 1 año. En nuestra serie, el 70% de la nueva revascularización fue realizada entre los meses 11 y 19. La razón de este patrón más tardío según algunos autores puede ser el mayor diámetro de referencia, por lo que se requeriría más tiempo para alcanzar un diámetro luminal mínimo suficientemente pequeño para provocar clínica⁵⁷. Los casos de reestenosis más temprana se han asociado con las lesiones ostiales y el menor diámetro de referencia⁵⁵. En este caso, y también a diferencia de lo encontrado en la serie de Leborgne et al¹⁵, tampoco encontramos diferencias en las tasas de revascularización entre los 2 grupos, lo que también está en consonancia con la mayoría de estudios en los que se compara la tasa de restenosis entre el implante directo y con predilatación en lesiones nativas^{35,40,42}.

Limitaciones

El estudio es retrospectivo, por lo que está sujeto a las limitaciones derivadas de este tipo de diseño. Así, no es posible determinar la tasa de infarto en el seguimiento. Por otra parte, la decisión sobre la estrategia de tratamiento y, por ello, la asignación a un grupo u otro dependió exclusivamente del cardiólogo intervencionista responsable del procedimiento. Hubo un desequilibrio en el sexo, el diámetro de los vasos tratados y la utilización de abciximab en un grupo u otro debido a la falta de aleatorización.

CONCLUSIONES

El implante de *stent* sin predilatación en lesiones de injertos de safena permite reducir el riesgo de embolización distal y logra una tendencia hacia una menor incidencia de infarto periprocedimiento con respecto a la técnica convencional. Los resultados inmediatos son satisfactorios con ambas técnicas, pero la supervivencia a largo plazo es menos favorable. No se encontraron diferencias entre los 2 grupos en la mortalidad y la revascularización. La fracción de eyección y el tabaquismo son los principales condicionantes de la supervivencia durante el seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Favalaro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. *Ann Thorac Surg.* 1968;5:334-9.
2. Dargie HJ. Late results following coronary artery bypass grafting. *Eur Heart J.* 1992;13 Suppl H:89-95.
3. Weintraub WS, Jones EL, Craver JM, Guyton RA. Frequency of repeat coronary bypass or coronary angioplasty after coronary artery bypass surgery using saphenous venous grafts. *Am J Cardiol.* 1994;73:103-12.

4. Weintraub WS, Jones EL, Morris DC, King SB III, Guyton RA, Craver JM. Outcome of reoperative coronary bypass surgery versus coronary angioplasty after previous bypass surgery. *Circulation.* 1997;95:868-77.
5. Platko WP, Hollman J, Whitlow PL, Franco I. Percutaneous transluminal angioplasty of saphenous vein graft stenosis: long-term follow-up. *J Am Coll Cardiol.* 1989;14:1645-50.
6. Savage MP, Douglas JS Jr, Fischman DL, Pepine CJ, King SB III, 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.
7. Bhargava B, Kornowski R, Mehran R, Kent KM, Hong MK, Lansky AJ, et al. Procedural results and intermediate clinical outcomes after multiple saphenous vein graft stenting. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35:389-97.
8. De Jaegere PP, Van Domburg RT, Feyter PJ, Ruygrok PN, Van Der Giessen WJ, Van den Brand MJ, et al. Long-term clinical outcome after stent implantation in saphenous vein grafts. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28:89-96.
9. Fenton SH, Fischman DL, Savage MP, Schatz RA, Leon MB, Baim DS, et al. Long-term angiographic and clinical outcome after implantation of balloon-expandable stents in aortocoronary saphenous vein grafts. *Am J Cardiol.* 1994;74:1187-91.
10. Hong MK, Mehran R, Dangas G, Mintz GS, Lansky A, Kent KM, et al. Are we making progress with percutaneous saphenous vein graft treatment? A comparison of 1990 to 1994 and 1995 to 1998 results. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38:150-4.
11. Piana RN, Moscucci M, Cohen DJ, Kugelmass AD, Senerchia C, Kuntz RE, et al. Palmaz-Schatz stenting for treatment of focal vein graft stenosis: immediate results and long-term outcome. *J Am Coll Cardiol.* 1994;23:1296-304.
12. Wong SC, Baim DS, Schatz RA, Teirstein PS, King SB III, Curry RC Jr, et al. Immediate results and late outcomes after stent implantation in saphenous vein graft lesions: the multicenter US Palmaz-Schatz stent experience. The Palmaz-Schatz Stent Study Group. *J Am Coll Cardiol.* 1995;26:704-12.
13. Figulla HR, Mudra H, Reifart N, Werner GS. Direct coronary stenting without predilatation: a new therapeutic approach with a special balloon catheter design. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1998;43:245-52.
14. Hernández JM, Goicolea J, Durán JM, Augé JM. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XI Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (años 1990-2001). *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1173-84.
15. Leborgne L, Cheneau E, Pichard A, Ajani A, Pakala R, Yazdi H, et al. Effect of direct stenting on clinical outcome in patients treated with percutaneous coronary intervention on saphenous vein graft. *Am Heart J.* 2003;146:501-6.
16. Herz I, Assali A, Adler Y, Solodky A, Shor N, Ben Gal T, et al. Coronary stent deployment without predilation: prevention of complications of venous graft angioplasty. *Angiology.* 1998;49:613-7.
17. Maiello L, Colombo A, Gianrossi R, Goldenberg S, Martini G, Finzi L. Favourable results of treatment of narrowed saphenous vein grafts with Palmaz-Schatz stent implantation. *Eur Heart J.* 1994;15:1212-6.
18. Morrison DA, Crowley ST, Veerakul G, Barbiere CC, Grover F, Sacks J. Percutaneous transluminal angioplasty of saphenous vein grafts for medically refractory unstable angina. *J Am Coll Cardiol.* 1994;23:1066-70.
19. Tan KH, Henderson RA, Sulke N, Cooke RA, Karani S, Sowton E. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with prior coronary artery bypass grafting: ten years' experience. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1994;32:11-7.
20. Eeckhout E, Goy JJ, Stauffer JC, Vogt P, Kappenberger L. Endoluminal stenting of narrowed saphenous vein grafts: long-term clinical and angiographic follow-up. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1994;32:139-46.
21. Keeley EC, Velez CA, O'Neill WW, Safian RD. Long-term clinical outcome and predictors of major adverse cardiac events after

- percutaneous interventions on saphenous vein grafts. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38:659-65.
22. Waksman R, Weintraub WS, Ghazzal Z, Scott NA, Shen Y, King SB, et al. Short- and long-term outcome of narrowed saphenous vein bypass graft: a comparison of Palmaz-Schatz stent, directional coronary atherectomy, and balloon angioplasty. *Am Heart J*. 1997;134:274-81.
 23. De Feyter PJ, Van Suylen RJ, De Jaegere PP, Topol EJ, Serruys PW. Balloon angioplasty for the treatment of lesions in saphenous vein bypass grafts. *J Am Coll Cardiol*. 1993;21:1539-49.
 24. Singh M, Rosenschein U, Ho KK, Berger PB, Kuntz R, Holmes DR Jr. Treatment of saphenous vein bypass grafts with ultrasound thrombolysis: a randomized study (ATLAS). *Circulation*. 2003;107:2331-6.
 25. Roffi M, Mukherjee D, Chew DP, Bhatt DL, Cho L, Robbins MA, et al. Lack of benefit from intravenous platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor inhibition as adjunctive treatment for percutaneous interventions of aortocoronary bypass grafts: a pooled analysis of five randomized clinical trials. *Circulation*. 2002;106:3063-7.
 26. Akkerhuis KM, Alexander JH, Tardiff BE, Boersma E, Harrington RA, Lincoff AM, et al. Minor myocardial damage and prognosis: are spontaneous and percutaneous coronary intervention-related events different? *Circulation*. 2002;105:554-6.
 27. Ellis SG, Chew D, Chan A, Whitlow PL, Schneider JP, Topol EJ. Death following creatine kinase-MB elevation after coronary intervention: identification of an early risk period: importance of creatine kinase-MB level, completeness of revascularization, ventricular function, and probable benefit of statin therapy. *Circulation*. 2002;106:1205-10.
 28. Ricciardi MJ, Davidson CJ, Gubernikoff G, Beohar N, Eckman LJ, Parker MA, et al. Troponin I elevation and cardiac events after percutaneous coronary intervention. *Am Heart J*. 2003;145:522-8.
 29. Kini AS, Lee P, Marmur JD, Agarwal A, Duffy ME, Kim MC, et al. Correlation of postpercutaneous coronary intervention creatine kinase-MB and troponin I elevation in predicting mid-term mortality. *Am J Cardiol*. 2004;93:18-23.
 30. Timurkaynak T, Ozdemir M, Cengel A, Cemri M, Ciftci H, Yalcin R, et al. Direct stenting in angiographically apparent thrombus-containing lesions. *J Invasive Cardiol*. 2001;13:742-7.
 31. Loubeyre C, Morice MC, Lefevre T, Piechaud JF, Louvard Y, Dumas P. A randomized comparison of direct stenting with conventional stent implantation in selected patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39:15-21.
 32. Hamon M, Richardeau Y, Lecluse E, Saloux E, Sabatier R, Agostini D, et al. Direct coronary stenting without balloon predilation in acute coronary syndromes. *Am Heart J*. 1999;138:55-9.
 33. Capozzolo C, Piscione F, De Luca G, Cioppa A, Mazzarotto P, Leosco D, et al. Direct coronary stenting: effect on coronary blood flow, immediate and late clinical results. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2001;53:464-73.
 34. Antoniucci D, Valenti R, Buonamici P, Santoro GM, Leoncini M, Bolognese L, et al. Direct angioplasty and stenting of the infarct-related artery in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 1996;78:568-71.
 35. Baim DS, Flatley M, Caputo R, O'Shaughnessy C, Low R, Fanelli C, et al. Comparison of PRE-dilatation vs direct stenting in coronary treatment using the Medtronic AVE S670 Coronary Stent System (the PREDICT trial). *Am J Cardiol*. 2001;88:1364-9.
 36. Briguori C, Sheiban I, De Gregorio J, Anzuini A, Montorfano M, Pagnotta P, et al. Direct coronary stenting without predilation. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34:1910-5.
 37. Brito FS Jr, Caixeta AM, Perin MA, Rati M, Arruda JA, Cantarelli M, et al. Comparison of direct stenting versus stenting with predilation for the treatment of selected coronary narrowings. *Am J Cardiol*. 2002;89:115-20.
 38. Carrie D, Khalife K, Citron B, Izaaz K, Hamon M, Juiliard JM, et al. Comparison of direct coronary stenting with and without balloon predilatation in patients with stable angina pectoris. BET (Benefit Evaluation of Direct Coronary Stenting) Study Group. *Am J Cardiol*. 2001;87:693-8.
 39. De la Torre Hernández JM, Riesco Riesco JF, Rodríguez EF, Figueroa OA, Zuco GJ, Colman T. *Stent* directo sin predilatación. Experiencia en 300 lesiones. *Rev Esp Cardiol*. 1999;52:301-7.
 40. Le Breton H, Boschat J, Commeau P, Brunel P, Gilard M, Breut C, et al. Randomised comparison of coronary stenting with and without balloon predilatation in selected patients. *Heart*. 2001;86:302-8.
 41. Lozano I, López-Palop R, Pinar E, Cortes R, Carrillo P, Saura D, et al. Implante de *stent* directo sin predilatación: experiencia de un centro en 1.000 lesiones. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:705-12.
 42. Martínez-Elbal L, Ruiz-Nodar JM, Zuco J, López-Minguez JR, Moreu J, Calvo I, et al. Direct coronary stenting versus stenting with balloon pre-dilation: immediate and follow-up results of a multicentre, prospective, randomized study. The DISCO trial. Direct Stenting of COronary Arteries. *Eur Heart J*. 2002;23:633-40.
 43. Martínez-Elbal L, Mingo S, Zuco J, Calvo I, Moreu J, Merchan A, et al. Uso amplio de *stenting* coronario directo. Estudio DISCO 2. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56:654-61.
 44. Pentousis D, Guerin Y, Funck F, Zheng H, Toussaint M, Corcos T, et al. Direct stent implantation without predilatation using the MultiLink stent. *Am J Cardiol*. 1998;82:1437-40.
 45. Wilson SH, Berger PB, Mathew V, Bell MR, Garratt KN, Rihal CS, et al. Immediate and late outcomes after direct stent implantation without balloon predilation. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35:937-43.
 46. Laarman G, Muthusamy TS, Swart H, Westendorp I, Kiemeneij F, Slagboom T, et al. Direct coronary stent implantation: safety, feasibility, and predictors of success of the strategy of direct coronary stent implantation. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2001;52:443-8.
 47. Vogt A, Bonzel T, Harmjan D, Von Leitner ER, Pfaffertott C, Engel HJ, et al. PTCA registry of German community hospitals. Arbeitsgemeinschaft Leitender Kardiologischer Krankenhausärzte (ALKK) Study Group. *Eur Heart J*. 1997;18:1110-4.
 48. Alfonso F, Martínez D, Hernández R, Goicolea J, Segovia J, Fernández-Ortiz A, et al. Stent embolization during intracoronary stenting. *Am J Cardiol*. 1996;78:833-5.
 49. Lawrie GM, Morris GC Jr, Earle N. Long-term results of coronary bypass surgery. Analysis of 1698 patients followed 15 to 20 years. *Ann Surg*. 1991;213:377-5.
 50. Sergeant P, Lesaffre E, Flameng W, Suy R, Blackstone E. The return of clinically evident ischemia after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1991;5:447-57.
 51. Choussat R, Black AJ, Bossi I, Joseph T, Fajadet J, Marco J. Long-term clinical outcome after endoluminal reconstruction of diffusely degenerated saphenous vein grafts with less-shortening wallstents. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36:387-94.
 52. De Feyter PJ. Percutaneous treatment of saphenous vein bypass graft obstructions: a continuing obstinate problem. *Circulation*. 2003;107:2284-6.
 53. 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.
 54. Chandrasekar B, Bourassa MG. Incidence and risk factors predictive of unstable angina resulting from restenosis after percutaneous angioplasty of saphenous vein grafts. *Am Heart J*. 2000;140:827-33.
 55. Le May MR, Labinaz M, Marquis JF, Laramee LA, O'Brien ER, Williams WL, et al. Predictors of long-term outcome after stent implantation in a saphenous vein graft. *Am J Cardiol*. 1999;83:681-6.
 56. Douglas JS Jr. Percutaneous approaches to recurrent myocardial ischemia in patients with prior surgical revascularization. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 1994;6:98-108.
 57. Hong MK, Mehran R, Dangas G, Mintz GS, Lansky A, Kent KM, et al. Comparison of time course of target lesion revascularization following successful saphenous vein graft angioplasty versus successful native coronary angioplasty. *Am J Cardiol*. 2000;85:256-8.