

## Resultados de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea tras angioplastia con *stent*

Manuel Carnero Alcázar, Ali Alswies, Jacobo A. Silva Guisasola, Luis F. Reguillo Lacruz, Luis C. Maroto Castellanos, Enrique Villagrán Medinilla, Luis F. O'Connor Vallejo, Javier Cobiella Carnicer, Álvaro González Rocafort, Victoria D. Alegría Landa, José L. Castañón Cristóbal, Manuel Gil Aguado y José E. Rodríguez Hernández

Servicio de Cirugía Cardíaca. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España.

**Introducción y objetivos.** Evaluar el impacto de la implantación de *stents* coronarios previa a la cirugía de revascularización miocárdica en los resultados postoperatorios de ésta.

**Métodos.** Desde enero de 2005 hasta abril de 2008, se evaluó retrospectivamente el impacto de la implantación de *stents* coronarios previa a la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en la incidencia de eventos cardiovasculares mayores en el postoperatorio (30 días o ingreso hospitalario postoperatorios).

**Resultados.** Se sometió a 796 pacientes consecutivos a revascularización miocárdica quirúrgica; 116 (14,6%) portaban algún *stent* coronario en el momento de la cirugía. Los grupos con *stent* y sin *stent* tenían un perfil de riesgo similar (EuroSCORE). En el análisis multivariable, ajustando el riesgo por las variables de confusión detectadas (fracción de eyección del ventrículo izquierdo preoperatoria < 40%, estado crítico preoperatorio, edad, antecedentes de accidente cerebrovascular agudo, infarto miocárdico agudo previo reciente, número de vasos coronarios enfermos, revascularización quirúrgica incompleta y conversión a circulación extracorpórea) se detectó que el ser portador de *stent* se asociaba de forma significativa a un mayor riesgo de infarto miocárdico postoperatorio (RR = 3,13; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,75-5,96), mortalidad cardíaca hospitalaria (RR = 4,62; IC del 95%, 1,76-12,11) y mortalidad hospitalaria por todas las causas (RR = 3,65; IC del 95%, 1,6-8,34).

**Conclusiones.** En nuestra experiencia, la implantación previa de *stents* coronarios se asocia a un mayor riesgo de infarto miocárdico y mortalidad cardíaca y por todas las causas en el postoperatorio de la cirugía coronaria.

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

### Clinical Outcomes With Off-Pump Coronary Surgery After Angioplasty With Stent

**Introduction and objectives.** The aim was to determine whether prior coronary stent implantation affects postoperative outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting.

**Methods.** Between January 2005 and April 2008, a retrospective analysis was carried out to evaluate the effect of prior coronary stent implantation in patients undergoing off-pump coronary surgery on the incidence of major cardiovascular events in the postoperative period (i.e. at 30 days or during postoperative hospitalization).

**Results.** In total, 796 consecutive patients underwent coronary artery bypass grafting. Of these, 116 (14.6%) had a coronary stent at the time of surgery. Patients with and without stents had similar levels of risk (i.e. EuroSCORE). Multivariate analysis, adjusted for the presence of confounding variables (i.e. preoperative left ventricular ejection fraction <40%, critical preoperative state, age, history of cerebrovascular accident, recent acute myocardial infarction, number of diseased coronary vessels, incomplete revascularization and on-pump conversion), showed that the presence of a stent was significantly associated with increased risks of postoperative myocardial infarction (relative risk [RR]=3.13; 95% confidence interval [CI], 1.75-5.96), in-hospital cardiac mortality (RR=4.62; 95% CI, 1.76-12.11) and in-hospital all-cause mortality (RR=3.65; 95% CI, 1.60-8.34).

**Conclusions.** In our experience, coronary artery stent implantation prior to coronary surgery was associated with increased risks of postoperative myocardial infarction, cardiac mortality and all-cause mortality in the postoperative period.

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

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

Correspondencia: Dr. M. Carnero Alcázar.  
Secretaría de Cirugía Cardíaca. Hospital Clínico San Carlos.  
Pl. Cristo Rey, s/n, 7.ª planta. 28040 Madrid. España.  
Correo electrónico: manuelcarneroalcazar@hotmail.es

Recibido el 23 de julio de 2008.

Aceptado para su publicación el 4 de febrero de 2009.

### INTRODUCCIÓN

La generalización del tratamiento percutáneo de la enfermedad coronaria ha incrementado la población de pacientes subsidiarios de cirugía de

## ABREVIATURAS

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea.  
 CEC: circulación extracorpórea.  
 CRM: cirugía de revascularización miocárdica.  
 IAM: infarto agudo de miocardio.  
 RR: riesgo relativo.

revascularización miocárdica (CRM) portadores de *stents*. Entre un 6 y un 13% de los pacientes son sometidos a cirugía coronaria 1 año después de una angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) con *stent* no recubierto, y hasta un 26% 10 años después<sup>1-3</sup>.

Sin embargo, hay un gran desconocimiento sobre el impacto de la implantación de *stents* en los resultados de una posterior CRM. Hassan et al<sup>4</sup> encontraron que los pacientes intervenidos de CRM con ACTP previa tenían mayor mortalidad hospitalaria. Kalaycioglu et al<sup>5</sup> observaron que estos enfermos presentaban mayor riesgo de angina y reintervención coronaria durante un seguimiento medio de 36 meses. Los investigadores del ensayo IMAGINE<sup>6</sup> demostraron que la ACTP previa a la CRM es un factor predictor independiente de ingreso por angina y revascularización. Ninguno de estos artículos, los más relevantes hasta la fecha, discriminó si se usaron o no los *stents* en la ACTP y en los tres la CRM se realizó mayoritariamente con soporte de circulación extracorpórea (CEC). El objetivo del presente estudio fue evaluar específicamente el impacto de la ACTP con *stent* previa en la CRM sin CEC en términos de morbimortalidad durante el periodo postoperatorio.

## MÉTODOS

Se evaluó retrospectivamente a todos los pacientes sometidos a CRM (sin otros procedimientos asociados) en nuestro centro entre enero de 2005 y abril de 2008. Se identificó cuáles de estos pacientes tenían algún *stent* implantado en su árbol coronario y se comparó con el grupo de pacientes no portadores de *stent*.

### Definición de eventos

Se analizó la incidencia de eventos primarios en el periodo postoperatorio (definido como la estancia hospitalaria posquirúrgica o los 30 días siguientes a la intervención): infarto agudo de miocardio (IAM) postoperatorio (troponina [Tn] I > 20 µg/l en las primeras 12 h, TnI > 35 µg/l en las primeras 24 h o elevación de la fracción MB de la

creatininasa 5 veces por encima del límite superior de la normalidad)<sup>7-9</sup>, mortalidad cardiaca y mortalidad por todas las causas. Se realizó un cateterismo diagnóstico-terapéutico después del IAM postoperatorio a los pacientes que presentaron cambios eléctricos (bloqueo completo de rama izquierda *de novo* o elevación de ST) con inestabilidad hemodinámica.

Asimismo, se estudiaron de forma secundaria otros eventos adversos mayores: mediastinitis, accidente cerebrovascular agudo (déficit focal neurológico de más de 24 h de duración con diagnóstico radiológico compatible), insuficiencia renal postoperatoria con necesidad de hemodiálisis/hemofiltro y reintervención por sangrado o taponamiento en los primeros 4 días del postoperatorio.

Por último, se estudió la incidencia de cualquiera de las complicaciones anteriores agrupadas en una sola variable.

## Pacientes

Se compararon las prevalencias en cada grupo de los factores de riesgo<sup>10-13</sup> asociados a las complicaciones estudiadas:

- Características basales: se recogieron datos antropométricos; factores de riesgo cardiovascular; datos de la situación hemodinámica preoperatoria de los pacientes (ecocardiográficos e invasivos), y otras comorbilidades recogidas en la escalas de riesgo quirúrgicas EuroSCORE y PARSONNET.

- Anatomía coronaria: número de territorios coronarios lesionados (con cualquier vaso con un calibre > 1 mm y oclusión > 70% o pérdida del diámetro de la luz de un *stent* > 50%), lesión en el tronco coronario izquierdo (oclusión > 50%), número de *stents* implantados, tipo de *stent* y complicaciones asociadas (trombosis, reestenosis y disección coronaria).

- Cirugía: utilización de CEC, número de anastomosis, tipo de injertos empleados y revascularización completa/incompleta.

Todos los pacientes tenían una coronariografía diagnóstica preoperatoria. La revascularización se definió incompleta cuando no se pudo revascularizar algún territorio coronario con algún vaso de más de 1 mm de diámetro con una oclusión > 70% (> 50% en el caso de lesiones del TCI o reestenosis en el *stent*).

### Antiagregación plaquetaria prequirúrgica

No se suspendió aspirina preoperatoriamente<sup>14</sup>. Se suspendió clopidogrel entre 5 y 7 días antes siempre que fuera electivo<sup>15-18</sup>. Si fue posible, se

intentó demorar la cirugía al menos 1 mes después de la implantación de un *stent* recubierto. En cualquier otro caso, se interrumpió el clopidogrel y se sustituyó por tirofiban/abciximab. A los pacientes que tomaron clopidogrel menos de 5 días antes se les administró ácido tranexámico durante la misma. En casos de angina inestable que precisasen de cirugía urgente (< 24 h), se empleó aspirina, heparina sódica (interrumpida 4 h antes) y tirofiban (no interrumpido o interrumpido 4 h antes)<sup>19</sup>. Sólo se transfundieron hemoderivados (plasma, plaquetas y concentrados de hemáties) o se administró ácido tranexámico cuando el paciente presentó sangrado quirúrgico incontrolable que lo precisara.

### Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron sometidos a CRM sin apoyo de CEC como primera intención. Tan sólo se convirtió a CEC cuando se produjo inestabilidad hemodinámica o eléctrica imposible de corregir de otra manera durante la intervención. Todos los casos se realizaron por esternotomía media. La selección del vaso coronario a revascularizar y la zona donde realizar la anastomosis se hizo de forma intraoperatoria, tras inspeccionar las arterias epicárdicas y teniendo en cuenta los resultados de la exploración angiográfica. A continuación se extrajeron injertos de arteria mamaria, vena safena y/o arteria radial. Se heparinizó al paciente con un ACT (*activated clotting time*) entre 300 y 350 s (1-1,5 mg de heparina/kg de peso). Empleamos el dispositivo Coroneo<sup>®</sup> para inmovilizar la región del miocardio donde se realizaron las anastomosis. En primer lugar se revascularizó el territorio de la arteria descendente anterior. Después se realizaron las anastomosis distales de cara lateral, posterolateral y diafragmática, y por último las proximales en aorta ascendente mediante pinzado lateral si fuese necesario. Las anastomosis se llevaron a cabo con sutura continua con polipropileno 7/0 (6/0 para suturas a aorta). El efecto de la heparina se revirtió con protamina a dosis de 1:1.

### Análisis estadístico

Se comparó la distribución de las posibles variables de confusión antes descritas en ambos grupos. Las variables categóricas se presentaron con frecuencia absoluta y relativa. Las comparaciones se realizaron con la prueba de la  $\chi^2$  o la de Fischer. Las variables continuas se expresaron con su media  $\pm$  desviación estándar o mediana [rango intercuartílico] en caso de distribución no normal. Las diferencias entre grupos se analizaron con la prueba de la t de Student o la de Wilcoxon. Se expresaron

los datos válidos exclusivamente, y se excluyó los correspondientes a los casos perdidos. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas valores de  $p < 0,05$  (dos colas).

Se realizó análisis univariable para comparar el riesgo de cada evento en los dos grupos. Los resultados se expresaron con riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) del 95%. Con el fin de controlar las posibles variables de confusión, se aplicaron pruebas de regresión logística binaria para los eventos donde había diferencias en el análisis univariable (RR > 1; límite inferior del IC del 95% > 1). En dichas pruebas multivariadas se incluyeron todas las de distribución desigual en las dos cohortes, considerando el punto de corte de la significación  $p < 0,20$  para la inclusión en el análisis. Por pruebas de colinealidad (tolerancia < 0,1 y factor de incremento de la variancia > 10) se eliminaron variables intermedias. Los resultados de las pruebas multivariadas se expresan con RR, p e IC del 95%.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS<sup>®</sup> v. 15.0.

## RESULTADOS

### Población

Se sometieron a CRM en el periodo del estudio 796 pacientes. Todos se habían sometido a una angiografía coronaria una media de  $14 \pm 2,8$  (máximo 36) días antes; 116 (14,6%) eran portadores de algún *stent* coronario en el momento de la cirugía: 68 (58,6%) portaban *stents* no recubiertos y 72 (62,1%), recubiertos; 48 (41,4%) tenían al menos un *stent* en el territorio de la arteria coronaria derecha, 51 (44%) en el de la descendente anterior, 33 (28,4%) en el de la circunfleja y 6 (5,2%) en el tronco coronario izquierdo; 60 (51,7%) de esos 116 habían padecido una trombosis aguda o una reestenosis de algún *stent* antes de la cirugía; 10 pacientes con *stent* (8,6%) tuvieron que ser intervenidos de forma emergente después de una complicación aguda del dispositivo (9 trombosis y 1 disección del tronco coronario izquierdo).

Las características basales de los dos grupos se describen en la tabla 1. Se observó una mayor prevalencia de infarto miocárdico reciente en el grupo sin *stent* (el 38,5 frente al 25,7%;  $p = 0,009$ ). La mayoría de los pacientes sin *stent* padecían enfermedad de tres vasos. En los pacientes con *stent*, la prevalencia de enfermedad significativa de dos y tres vasos era similar.

Del total, 750 (94,2%) habían tomado aspirina en las 24 h previas a la intervención; 27 (3,4%) clopidogrel en los 5 días previos. A 108 (13,6%) se les administró heparina sódica o anti-IIb/IIIa 24 h

TABLA 1. Características basales de la población: antecedentes y anatomía coronaria

	Sin <i>stent</i> (n = 680)	Con <i>stent</i> (n = 116)	p
Antecedentes de interés y anatomía coronaria			
Mujeres	143 (21)	23 (19,8)	0,768
Edad (años)	67,2 ± 0,39	65,4 ± 0,95	0,091
IMC > 30	152 ± 22,5	27 ± 23,3	0,845
Cirugía previa	24 (3,7)	5 (4,4)	0,601
Diabetes mellitus	295 (44,2)	50 (43,5)	0,881
Hipertensión arterial	465 (68,6)	80 (69)	1
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	78 (11,5)	13 (11,3)	0,95
Accidente cerebrovascular previo	43 (6,4)	3 (2,6)	0,111
Insuficiencia renal	74 (10,9)	17 (14,7)	0,238
FEVI < 40%	175 (25,8)	24 (20,7)	0,243
IAM < 90 días	237 (38,5)	29 (25,7)	0,009
Hipertensión pulmonar severa <sup>a</sup>	30 (4,4)	2 (1,7)	0,210
Enfermedad arterial periférica	133 (20,2)	21 (18,3)	0,639
Número de vasos			< 0,001
1 vaso	48 (7,2)	29 (25)	
2 vasos	175 (26,1)	42 (36,2)	
3 vasos	438 (65,3)	45 (38,8)	
Tronco coronario izquierdo	227 (34,4)	44 (38,6)	0,385
Consumo de aspirina	638 (93,8)	112 (96,6)	0,690
Consumo de clopidogrel	22 (3,2)	5 (4,3)	0,531
Consumo de anti-IIb/IIIa	95 (13,9)	13 (11,2)	0,479
Variables quirúrgicas			
Emergencia/urgencia <sup>b</sup>	73 (10,7)	14 (12,1)	0,67
Estado crítico <sup>c</sup>	98 (14,4)	11 (9,5)	0,154
Cirugía coronaria sin CEC	680 (100)	116 (100)	1
Conversión a CEC	20 (3)	6 (5,2)	0,061
Número de injertos	2,6 ± 0,3	2,3 ± 0,73	0,001
Revascularización incompleta	171 (25,1)	22 (18,9)	0,019
Número de injertos con mamaria	1,17 ± 0,02	1,11 ± 0,04	0,293
Número de injertos con safena	0,79 ± 0,03	0,67 ± 0,07	0,13
Número de injertos con radial	0,4 ± 0,017	0,3 ± 0,04	0,779
EuroSCORE logístico	5,71 ± 0,29	5,99 ± 0,87	0,722

CEC: circulación extracorpórea; FEVI: fracción de eyección de ventrículo izquierdo; IAM: infarto agudo de miocardio; IMC: índice de masa corporal.

<sup>a</sup>PSAP > 60 mmHg.

<sup>b</sup>Intervención quirúrgica llevada a cabo en un plazo < 24 h después de la indicación.

<sup>c</sup>Taquicardia o fibrilación ventricular o muerte súbita recuperada, masaje cardiaco, ventilación mecánica invasiva, necesidad de soporte inotrópico o balón de contrapulsación, insuficiencia renal aguda (anuria u oliguria < 10 ml/h)<sup>2</sup>.

Los datos expresan n (%) o media ± desviación estándar según el caso. Sólo se expresan datos sobre casos válidos; no se evalúan casos perdidos. Prueba de la  $\chi^2$  o la Fisher según frecuencias esperadas para variables cualitativas. Prueba de la t de Student o la de Wilcoxon según normalidad de las muestras para variables cuantitativas. Se consideran significativas diferencias con p < 0,05.

antes; 110 (14,5%) recibieron dos o más fármacos antiagregantes en el día anterior a la cirugía. No hubo diferencias significativas entre los grupos con y sin *stent*.

### Variables quirúrgicas (tabla 1)

El perfil de riesgo fue similar en ambos grupos. Sólo en 19 pacientes sin *stent* y 6 con *stent* se decidió convertir a CEC por inestabilidad eléctrica o hemodinámica. El número medio de injertos coronarios fue mayor en el grupo sin *stent* (2,6 ± 0,3 frente a 2,3 ± 0,73; p = 0,001). A pesar de ello se observó una mayor proporción de revascularizaciones incompletas en el grupo sin *stent* (el 25,1 frente al 18,9%; p = 0,019).

### Eventos

De los 796 pacientes, 146 (18,3%) padecieron uno o más de los eventos estudiados. Se observó mayor incidencia de IAM postoperatorio en el grupo con *stent* (RR = 2,19; IC del 95%, 1,44-3,31), mayor mortalidad cardiaca (RR = 3,30; IC del 95%, 1,49-7,28) y mayor mortalidad por todas las causas (RR = 2,22; IC del 95%, 1,14-4,33) (tabla 2). Asimismo, agrupando todos los eventos en una misma variable, también había un riesgo incrementado en el grupo con *stent* (RR = 1,65; IC del 95%, 1,17-2,31).

No hubo diferencias significativas en la incidencia de eventos primarios según el tipo de *stent* implantado (metálico o recubierto) (tabla 3).

TABLA 2. Incidencia de eventos

Eventos	Sin <i>stent</i> (n = 680), n (%)	Con <i>stent</i> (n = 116), n (%)	RR (IC del 95%)
IAM perioperatorio	67 (9,9)	25 (22,6)	2,19 (1,44-3,31)
ACVA	5 (0,7)	0	0,16 (0,14-9,86)
Insuficiencia renal (hemofiltro/hemodiálisis)	6 (0,9)	3 (2,6)	2,93 (0,74-11,56)
Mediastinitis	16 (2,4)	3 (2,6)	1,1 (0,33-3,71)
Reintervención por taponamiento o hemorragia	23 (3,4)	3 (3,4)	1,02 (0,46-2,89)
Mortalidad cardiaca	16 (2,4)	9 (7,8)	3,30 (1,49-7,28)
Mortalidad por todas las causas	29 (4,3)	11 (9,5)	2,22 (1,14-4,33)
Eventos agrupados	114 (16,8)	32 (21,9)	1,65 (1,17-2,31)

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: intervalo de confianza; RR: riesgo relativo para el grupo *stent*.

TABLA 3. Eventos y tipos de *stent*

Tipo de <i>stent</i>	No recubierto (n = 44), n (%)	Recubierto (n = 48), n (%)	Ambos (n = 24), n (%)	p
Infarto agudo de miocardio	6 (13,6)	12 (25)	7 (29)	0,25
Mortalidad cardiaca	3 (6,8)	4 (8,3)	2 (8,3)	0,79
Mortalidad por todas las causas	3 (6,8)	5 (10,4)	3 (12,5)	0,42

Prueba de la  $\chi^2$  o la de Fischer según frecuencias esperadas para variables cualitativas. Se consideraron significativas las diferencias con  $p < 0,05$ .

Ajustando los riesgos con las posibles variables de confusión, se observó que en el grupo con *stent* seguía habiendo un incremento del riesgo de infarto miocárdico (RR = 3,13; IC del 95%, 1,75-5,6), mortalidad cardiaca (RR ajustado = 4,26; IC del 95%, 1,76-12,11), mortalidad por todas las causas (RR = 3,65; IC del 95%, 1,6- 8,34) y evento agrupado (RR = 2,58; IC del 95%, 1,54-4,34) (tabla 4).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los eventos secundarios.

En el análisis multivariable también se observó que la edad aumentaba de forma independiente el riesgo de mortalidad cardiaca ( $p = 0,005$ ) y por todas las causas ( $p < 0,001$ ) y de evento agrupado ( $p < 0,001$ ), y el estado crítico preoperatorio y la conversión a CEC incrementaban de forma independiente el riesgo de infarto miocárdico (RR = 1,93;  $p = 0,047$ , y RR = 4,95  $p < 0,001$  respectivamente), mortalidad cardiaca (RR = 3,32;  $p = 0,027$ , y RR = 6,05;  $p = 0,001$ ), mortalidad por todas las causas (RR = 2,91;  $p = 0,01$ , y RR = 3,54;  $p = 0,016$ ), y evento agrupado (RR = 2,08;  $p = 0,008$ , y RR = 3,86;  $p < 0,001$ ) (tabla 4).

Se registraron 25 IAM postoperatorios en el grupo con *stent* y 67 en el grupo sin *stent*. El pico de TnI en el infarto miocárdico postoperatorio fue mayor en el grupo con *stent*, pero sin alcanzar la significación estadística (TnI: mediana, 76 [45-91] frente a 52 [44-72]  $\mu\text{g/l}$ ;  $p > 0,05$ ). Entre los pacientes que fallecieron, se observó que la prevalencia de IAM postoperatorio era mayor en el grupo con *stent* ( $n = 9$ ; 81,8%) que en el sin *stent* ( $n = 12$ ; 41,4%;  $p = 0,022$ ). De los 25 IAM en el

grupo con *stent*, 8 fueron anteriores, 11 inferiores o posteriores, 3 laterales y 3 de localización múltiple según el diagnóstico electrocardiográfico; 20 (80%) de estos 25 pacientes tenían algún *stent* implantado en la región infartada y 21 (84%), algún injerto coronario. No hubo asociaciones significativas entre localización del infarto y la presencia de *stents* ( $p > 0,05$ ) o injertos coronarios ( $p > 0,05$ ) en esa zona. Sólo se realizó cateterismo diagnóstico/terapéutico a 14 pacientes (el 15,2% de los IAM postoperatorios); 4 tenían un *stent* trombosado y 7, un injerto no permeable (1 arteria radial, 2 arterias mamarias y 4 venas safenas), hechos que se presumió causa del IAM. En los otros 4 no se hallaron nuevas lesiones sobre los injertos, los *stents* o los vasos coronarios nativos. Estos 4 pacientes eran enfermos sometidos a revascularizaciones incompletas, y se achacó al vaso o los vasos no revascularizados la etiología del evento.

En 2 de los 11 pacientes con *stent* que fallecieron, se realizó cateterismo postoperatorio que evidenció una trombosis en el *stent* (uno de los cuales se repermeabilizó mediante aspiración de trombo y ACTP al *stent*) que no se encontraba presente en el cateterismo prequirúrgico (todos los puentes coronarios eran permeables); en 2 casos la angiografía demostró una oclusión de un injerto venoso (que se repermeabilizó con ACTP) y una disección de un injerto de arteria mamaria interna (los *stents* eran permeables). Estos 4 pacientes tenían una fracción de eyección severamente deprimida en el momento del control angiográfico, probablemente por encontrarse en el seno de un infarto miocárdico con gran inestabilidad

**TABLA 4. Infarto miocárdico, mortalidad cardiaca, mortalidad por todas las causas, eventos agrupados postoperatorios. Análisis multivariable**

	p	RR (IC del 95%)
<b>Infarto miocárdico</b>		
<i>Stent</i>	< 0,001	3,13 (1,75-5,6)
ACVA preoperatorio	0,382	0,58 (0,17-1,99)
IAM < 90 días	0,506	1,19 (0,71-1,99)
Número de vasos	0,106	1,4 (0,93-2,11)
Estado crítico preoperatorio	0,047	1,93 (1,01-3,70)
Conversión a CEC	< 0,001	4,95 (2,44-10,03)
Revascularización incompleta	0,384	1,26 (0,75-2,13)
Edad	0,092	1,02 (1-1,05)
HTP severa	0,805	0,85 (0,23-3,11)
FEVI < 40%	0,365	0,75 (0,40-1,40)
<b>Mortalidad cardiaca</b>		
<i>Stent</i>	0,002	4,26 (1,76-12,11)
ACVA preoperatorio	0,517	1,70 (0,34-8,43)
IAM < 90 días	0,492	0,71 (0,27-1,89)
Número de vasos	0,804	1,10 (0,53-2,29)
Estado crítico preoperatorio	0,027	3,32 (1,14-8,70)
Conversión a CEC	0,001	6,05 (2,02-18,11)
Revascularización incompleta	0,393	3,15 (1,14-8,69)
Edad	0,005	1,08 (1,02-1,15)
HTP severa	0,65	0,60 (0,07-5,39)
FEVI < 40%	0,408	1,54 (0,56-4,25)
<b>Mortalidad por todas las causas</b>		
<i>Stent</i>	0,002	3,65 (1,60-8,34)
ACVA preoperatorio	0,517	1,70 (0,34-8,43)
IAM < 90 días	0,492	0,71 (0,27-1,89)
Número de vasos	0,947	1,02 (0,57-1,82)
Estado crítico preoperatorio	0,01	2,91 (1,29-6,60)
Conversión a CEC	0,016	3,54 (1,27-9,87)
Revascularización incompleta	0,213	1,66 (0,75-3,71)
Edad	< 0,001	1,09 (1,04-1,14)
HTP severa	0,106	2,69 (0,81-8,92)
FEVI < 40%	0,489	1,34 (0,58-3,1)
<b>Eventos agrupados</b>		
<i>Stent</i>	< 0,001	2,58 (1,54-4,34)
ACVA preoperatorio	0,785	1,12 (0,50-2,53)
IAM < 90 días	0,266	1,27 (0,83-1,94)
Número de vasos	0,157	1,27 (0,91-1,77)
Estado crítico preoperatorio	0,008	2,08 (1,21-3,58)
Conversión a CEC	< 0,001	3,86 (1,97-7,57)
Revascularización incompleta	0,226	1,31 (0,85-2,02)
Edad	< 0,001	1,04 (1,02-1,06)
HTP severa	0,191	1,82 (0,74-4,46)
FEVI < 40%	0,251	0,74 (0,44-1,24)

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; HTP severa: hipertensión pulmonar severa (presión sistólica de la arteria pulmonar > 60 mmHg); IC: intervalo de confianza; RR: riesgo relativo. Significación estadística, p < 0,05.

hemodinámica y por el aturdimiento cardiaco posquirúrgico. En otros 5 no fue factible realizar cateterismo (3 fallecieron por shock cardiogénico tras IAM y 2 por taquicardia ventricular/fibrilación ventricular no recuperada). Las otras 2 muertes del grupo con *stent* fueron de causa no cardiaca (neumonía nosocomial y perforación de colon).

De los 29 pacientes sin *stent* fallecidos, 16 murieron por causa cardiaca: 11 por IAM con shock cardiogénico secundario, 2 por shock cardiogénico primario, 1 por taquicardia ventricular sin pulso no recuperada, 1 por taponamiento cardiaco y 1 por shock cardiogénico secundario a insuficiencia mitral severa. Los otros 13 murieron por diversos motivos (neumonía nosocomial, mediastinitis, accidente cerebrovascular, etc.).

## DISCUSIÓN

Debido al aumento del tratamiento percutáneo de la cardiopatía isquémica, cada vez son más los pacientes portadores de *stents* que se someten a CRM. Según Mercado et al<sup>1</sup>, hasta un 13% de los pacientes que se someten a una ACTP son intervenidos de CRM 1 año después. En nuestra experiencia de 3 años, 116 (14,6%) de un total de 796 pacientes sometidos a CRM tenían algún *stent* coronario en el momento de la intervención.

Varios estudios han evidenciado el aumento del riesgo de los pacientes con historia de ACTP en la cirugía coronaria: Thielmann et al<sup>20</sup>, en un estudio prospectivo con 789 pacientes diabéticos con enfermedad multivazo (128 con ACTP previa con o sin *stent*) encontraron un aumento de la mortalidad hospitalaria (RR = 3,01; p < 0,01) y de eventos adversos cardiovasculares mayores (RR = 2,31; p < 0,01) en el grupo de los pacientes con ACTP. Hassan et al<sup>4</sup> detectaron que la historia de ACTP previa con o sin *stent* aumentaba la mortalidad hospitalaria (OR = 1,93; p = 0,003) en un análisis multivariable sobre una muestra de 6.032 pacientes sometidos a CRM. Kalacyoglu et al<sup>5</sup>, en un estudio de casos y controles de 80 pacientes (40 con *stent* y 40 sin él) con un seguimiento medio de 36 meses, hallaron mayor riesgo de angina y reintervención coronaria en el grupo de pacientes con ACTP. Nuestro estudio difiere en los anteriores en tres aspectos muy relevantes: *a*) hemos seleccionado específicamente a pacientes portadores de *stents*; *b*) se intervino sin ayuda de CEC a la inmensa mayoría de los enfermos incluidos en nuestro estudio, mientras que en los anteriores ocurrió lo contrario, y *c*) los resultados de nuestro estudio sólo se centran en el periodo postoperatorio inmediato. Con estas salvedades, sí que podemos afirmar que nuestros datos corroboran los malos resultados de la CRM en pacientes sometidos previamente a angioplastia. Los sujetos portadores de *stents* intervenidos de CRM posteriormente en nuestro centro presentaron más incidencia hospitalaria de IAM (RR = 2,19), mortalidad cardiaca (RR = 3,30) y mortalidad por todas las causas (RR = 2,22). Dichos enfermos seguían teniendo mayor riesgo de estos eventos después de ajustar el riesgo por otras variables

predictoras de complicaciones serias en el postoperatorio (RR = 3,13; RR = 4,26, y RR = 3,65 respectivamente).

El aumento significativo del riesgo de IAM, mortalidad cardiaca y mortalidad cardiaca por todas las causas asociado a la edad, a la conversión a CEC o a un estado de gran inestabilidad previo a la cirugía observado en este estudio (tabla 4) corrobora lo ya publicado en otros estudios previos<sup>12,21,22</sup>.

Los dos grupos que constituyeron la muestra del estudio fueron bastante homogéneos. Hubo diferencias significativas en cuanto a la anatomía de las lesiones coronarias, el número medio de injertos y la frecuencia de revascularizaciones incompletas. El dato aparentemente contradictorio de un menor número de injertos ( $p = 0,001$ ) y menor tasa de revascularizaciones incompletas ( $p = 0,019$ ) en el grupo con *stent* se puede explicar porque en este grupo la enfermedad de tres vasos era mucho menos prevalente que en el grupo sin *stent*, mientras que pacientes con lesiones de uno y dos territorios coronarios eran más frecuentes ( $p < 0,001$ ). Este hecho parece corroborar los hallazgos de estudios previos<sup>6</sup>, en los que los peores resultados de la cirugía coronaria en sujetos con ACTP previa no parecían explicarse por una anatomía coronaria desfavorable.

Son más frecuentes las causas por muerte cardiaca en el grupo con *stent* (9 [81,8%] de 11 fallecidos) que en el sin *stent* (16 [61,5%] de 26). Parece que el aumento de la incidencia de la mortalidad cardiaca en el grupo de los pacientes con *stent* se debió a una mayor incidencia de infarto miocárdico postoperatorio (el 81,8 frente al 41,4%;  $p < 0,05$ ) y a que éste fue más grave (TnI, 76 frente a 52  $\mu\text{g/l}$ ;  $p > 0,05$ ).

No podemos asegurar con los resultados de este estudio que la mayor incidencia de IAM postoperatorio se pueda atribuir exclusivamente a complicaciones relacionadas con los *stents*. La única forma de demostrar esto hubiera sido realizar un cateterismo diagnóstico a cualquier paciente que padeciese un IAM postoperatorio. Sólo un 15% de estos enfermos recibieron cateterismo. Tras el análisis de los datos, la única conclusión válida que podemos extraer es que ser portador de *stent* se asocia a un mayor riesgo postoperatorio. El mecanismo que explica este hecho queda por dilucidar. Taggart<sup>23</sup> especuló que los peores resultados de la CRM tras la angioplastia podrían deberse a una disfunción endotelial coronaria producida por la implantación de *stents* que se agudizaría por los trastornos inflamatorios y coagulativos que acaecen durante la cirugía<sup>24</sup>. Otra hipotética explicación podría ser que la implantación previa de *stents* obliga a buscar segmentos coronarios más alejados y con peor salida para realizar las anastomosis coronarias<sup>23</sup> o que incluso dichos dispositivos intracoronarios podrían comprometer el flujo coronario colateral<sup>25</sup>.

Una inadecuada política de antiagregación es otro factor que puede explicar estos resultados. En nuestra serie seguimos las recomendaciones de la ACC/AHA de suspender el clopidogrel 5 a 7 días antes de la cirugía<sup>15</sup> (sólo 27 [3,4%] pacientes del estudio lo consumieron en los 5 días previos a la intervención). Esto podría predisponer a padecer eventos adversos relacionados con los *stents* coronarios, especialmente los recubiertos. Un análisis del ensayo CURE<sup>16</sup> demostró que no existía un aumento significativo del sangrado postoperatorio en los pacientes que se someten a CRM con tienopiridinas; pero son muchos otros los estudios que afirman lo contrario o incluso revelan una mayor mortalidad postoperatoria<sup>17,18</sup>.

El objeto del estudio de los eventos secundarios fue el hecho de que algunos de ellos (insuficiencia renal, accidente cerebrovascular y mediastinitis) pueden aparecer de forma secundaria a una situación de bajo gasto cardiaco postoperatorio, del que el infarto miocárdico perioperatorio es una causa bien identificada<sup>12,26,27</sup>. Consideramos estudiar la incidencia de reintervenciones por sangrado o taponamiento, dado el uso de antiagregantes plaquetarios en estos pacientes y su consabida repercusión en la hemorragia postoperatoria<sup>15,28</sup>. No se observaron en nuestro estudio diferencias significativas en la incidencia de los eventos secundarios estudiados, aunque una población mayor sí podría haber permitido alcanzar la significación en alguno de ellos, en particular la insuficiencia renal (tabla 2).

## Limitaciones

Debido al diseño del estudio, es imposible determinar con certidumbre cuál es el mecanismo exacto que explica la mayor incidencia de infartos y mortalidad en el postoperatorio de CRM de los pacientes portadores de *stent*. Es necesario ampliar la muestra de pacientes para detectar, si las hubiere, posibles diferencias según el tipo y la localización del *stent* o el injerto coronario empleado con el infarto y su localización. Al tratarse de un estudio realizado en un único centro, es imposible generalizar las conclusiones debido al sesgo de selección inherente. Asimismo, resta evaluar los resultados a medio y largo plazo de la CRM en estos pacientes.

## CONCLUSIONES

En nuestra experiencia, los pacientes portadores de *stents* coronarios tienen un peor pronóstico inmediato tras una CRM que los pacientes sin *stents*. Esta asociación no parece explicarse por un perfil de riesgo o una anatomía coronaria desfavorable. Teniendo en cuenta este hecho, además del elevado porcentaje de pacientes portadores de *stents* que

precisan de una posterior CRM, deberíamos ser más cuidadosos a la hora de optar por una opción intervencionista o quirúrgica de revascularización cuando ambas opciones son factibles en un paciente no revascularizado previamente.

A pesar del enorme volumen de pacientes portadores de *stents* que son sometidos a CRM en todo el mundo, hay un desconocimiento importante en la literatura sobre los resultados a corto y largo plazo de aquélla, así como de las posibles implicaciones clínicas, terapéuticas, etc. Por todo ello, son necesarios más estudios, más amplios, con más seguimiento y con mayor nivel de evidencia científica para corroborar o no las conclusiones de este y otros estudios previos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Mercado N, Wijs W, Serruys PW, Sigwart U, Flather MD, Stables RH, et al. One-year outcomes of coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention with multiple stenting for multisystem disease: a meta-analysis of individual patient data from randomized clinical trials. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;130:512-9.
- Hoffman SN, TenBrook JA, Wolf MP, Pauker SG, Salem DN, Wong JB. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing coronary artery bypass graft with percutaneous transluminal angioplasty: one to eight year outcomes. *J Am Coll Cardiol.* 2003;41:1293-304.
- Van Domburg RT, Foley DP, De Jaegere PT, De Feyter P, Van den Brand M, Van der Giessen W, et al. Long term outcome after coronary stent implantation: a 10 year single center experience of 1000 patients. *Heart.* 1999;82:27-34.
- Hassan A, Buth KJ, Baskett RJF, Ali IS, Maitland A, Sullivan JA, et al. The association between coronary intervention and short-term outcomes after coronary artery bypass grafting. *Am Heart J.* 2005;150:1026-31.
- Kalaycioglu S, Sinci V, Oktar L. Coronary artery bypass grafting after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty: is PCI a risk for CABG? *Int Surg.* 1998;83:190-3.
- Chocron S, Baillot R, Rouleau JL, Warnica WJ, Block P, Johnstone D, et al. Impact of previous percutaneous transluminal coronary angioplasty and/or stenting revascularization on outcomes after surgical revascularization: insights from the imagine study. *Eur Heart J.* 2008;29:673-9.
- Alyanakin MA, Dehoux M, Chatel D, Seguret C, Desmots JM, Durand G, et al. Cardiac troponin I in diagnosis of perioperative myocardial infarction after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1998;12:288-94.
- Califf RM, Abdelmeguid AA, Kuntz RE, Popma JJ, Davidson CJ, Cohen EA, et al. Myonecrosis after revascularization procedures. *J Am Coll Cardiol.* 1998;31:241-51.
- Sadony V, Korber M, Albes G, Podtschaskke V, Etgen T, Tröskén T, et al. Cardiac troponin I plasma levels for diagnosis and quantification of perioperative myocardial damage in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;13:57-65.
- Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Coronary artery bypass grafting: the Society of Thoracic Surgeons National Database experience. *Ann Thorac Surg.* 1994;57:12-9.
- Hattler BG, Madia C, Johnson C, Armitage JM, Hardesty RL, Kormos RL, et al. Risk stratification using the Society of Thoracic Surgeons Program. *Ann Thorac Surg.* 1994;58:1348-52.
- Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, De Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15:816-22.
- Fortescue EB, Kahn K, Bates DW. Development and validation of a clinical prediction rule for major adverse outcomes in coronary bypass grafting. *Am J Cardiol.* 2001;88:1251-8.
- Mangano DT; for the multicenter study of perioperative ischemia research group. Aspirin and mortality from coronary bypass surgery. *N Engl J Med.* 2002;347:1309-17.
- Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *J Am Coll Cardiol.* 2004;44:e213-310.
- Fox KA, Mehta SR, Peters R, Zhao F, Lakkis N, Gersh BJ, et al. Clopidogrel in Unstable angina to prevent Recurrent ischemic Events Trial. Benefits and risks of the combination of clopidogrel and aspirin in patients undergoing surgical revascularization for non-ST-elevation acute coronary syndrome: the Clopidogrel in Unstable angina to prevent Recurrent ischemic Events (CURE) Trial. *Circulation.* 2004;110:1202-8.
- Kapetanakis EI, Medlam DA, Petro KR, Haile E, Hill PC, Dullum MK, et al. Effect of clopidogrel premedication in off-pump cardiac surgery: are we forfeiting the benefits of reduced hemorrhagic sequelae? *Circulation.* 2006;113:1667-74.
- Purkayastha S, Athanasiou T, Malinowski V, Tekkis P, Foale R, Casula R, et al. Does clopidogrel affect outcome after coronary artery bypass grafting? A meta-analysis. *Heart.* 2006;92:531-2.
- Chun R, Orser BA, Madan M. Platelet glycoprotein IIb/IIIa inhibitors: overview and implications for the anesthesiologist. *Anesth Analg.* 2002;95:879-88.
- Thielmann M, Neuhäuser M, Knipp S, Kottenberg-Assemacher E, Marr A, Pizanis N, et al. Prognostic impact of previous percutaneous coronary intervention in patients with diabetes mellitus and triple vessel disease undergoing coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;134:470-6.
- Shiga T, Apfel CC, Wajima Z, Ohe Y. Influence of intraoperative conversion from off-pump to on-pump coronary artery bypass grafting on costs and quality of life: a cost-effectiveness analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2007;21:793-9.
- Fujii T, Watanabe Y, Shiono N, Kawasaki M, Yokomuro H, Ozawa T, et al. Assessment of on-pump beating coronary artery bypass surgery performed after introduction of off-pump approach. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;12:324-32.
- Taggart DP. Does prior PCI increase the risk of subsequent CABG? *Eur Heart J.* 2008;29:573-5.
- Lüscher TF, Steffel J, Eberli FR, Joner M, Nakazawa G, Tanner FC, et al. Drug-eluting stent and coronary thrombosis: biological mechanisms and clinical implications. *Circulation.* 2007;115:1051-8.
- Alfonso F, Hernández C, Pérez-Vizcayno MJ, Hernández R, Fernández-Ortiz A, Escaned J, et al. Fate of stent-related side branches after coronary intervention in patients with in-stent restenosis. *J Am Coll Cardiol.* 2000;36:1549-56.
- Ivanov J, Borger MA, Rao V, David TE. The Toronto Risk Score for adverse events following cardiac surgery. *Can J Cardiol.* 2006;22:221-7.
- Palomba H, De Castro I, Neto AL, Lage S, Yu L. Acute kidney injury prediction following elective cardiac surgery: AKICS Score. *Kidney Int.* 2007;72:624-31.
- Chu MW, Wilson SR, Novick RJ, Stitt LW, Quantz MA. Does clopidogrel increase blood loss following coronary artery bypass surgery? *Ann Thorac Surg.* 2004;78:1536-41.