

Original

¿Está justificada la cirugía coronaria sin bomba en pacientes de bajo riesgo? Comparación de los resultados a largo plazo de la cirugía con bomba frente a sin bomba en pacientes jóvenes



José López*, Carlos Morales, Francisco Gosalbez, Francisco Callejo, Ana Barral y Juan C. Llosa

Servicio de Cirugía Cardíaca, Área del Corazón, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 27 de mayo de 2014

Aceptado el 23 de septiembre de 2014

On-line el 12 de diciembre de 2014

Palabras clave:

Cirugía coronaria

Cardiopatía isquémica

Cirugía coronaria sin bomba

Pronóstico

Síndrome coronario agudo

RESUMEN

Objetivo: La revascularización coronaria sin empleo de circulación extracorpórea (CEC) reduce la morbilidad postoperatoria en pacientes de alto riesgo, pero publicaciones recientes han señalado una mayor aparición tardía de eventos adversos. Para evaluar la seguridad de la técnica en pacientes de bajo riesgo, analizamos los resultados a medio-largo plazo en pacientes jóvenes.

Métodos: Estudio retrospectivo, observacional, incluyendo a todos los pacientes menores de 65 años, intervenidos de revascularización coronaria aislada durante el 2009 y el 2010. Se agruparon en revascularización con o sin CEC. Se realizó seguimiento clínico a largo plazo. El objetivo primario consistió en el evento combinado de reingreso hospitalario por síndrome coronario agudo (SCA), nueva revascularización, accidente cerebrovascular o muerte de origen cardiovascular.

Resultados: El estudio incluyó a 200 pacientes, 105 (52,5%) con bomba y 95 (47,5%) sin CEC. El Euroscore logístico medio \pm desviación estándar fue $2,43\% \pm 3,85\%$, con una edad media de $57,26 \pm 5,96$ años. El seguimiento medio fue de 29 meses (18-41 meses). Los pacientes intervenidos sin CEC presentaron significativamente menos eventos (el 4,2% frente al 17,1%, $p=0,004$), con descenso significativo de reingresos por SCA (el 1,1% frente al 7,6%, $p=0,037$) y muerte de origen cardiovascular (el 1,1% frente al 6,7%, $p=0,043$).

En el análisis de supervivencia, la cirugía sin CEC fue un factor significativamente asociado a un mejor pronóstico (hazard ratio 0,246; $p=0,011$).

Conclusión: La cirugía de revascularización coronaria sin CEC no se asocia a peores resultados a largo plazo que la revascularización con CEC en pacientes menores de 65 años.

© 2014 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Is off-pump coronary artery bypass grafting indicated in low risk patients? Long term results of off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in young patients

ABSTRACT

Objective: Off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB) reduces postoperative morbidity in high risk surgical patients, nevertheless recent publications show in them a greater incidence of late adverse events. To assess the safety of OPCAB surgery in patients with a low surgical risk, we analyzed mid term results in young patients.

Methods: It was a retrospective and observational study. All patients younger than 65 years, submitted to coronary artery bypass grafting (CABG) during 2009 and 2010 were included. Patients were classified in On-pump and Off-pump revascularization. Long term clinical follow-up was conducted. The primary objective of the study was to analyze the composite end-point of hospital readmission due to acute coronary syndrome (ACS), new revascularization, stroke and death of cardiovascular origin.

Results: The study included 200 patients; 105 (52.5%) On-pump and 95 (47.5%) Off-pump. Mean logistic Euroscore was 2.43% (Standard deviation 3.85%), with a mean age of 57.26 years (Standard deviation 5.96 years). Mean follow-up was 29 months (18-41 months). Off-pump patients had significantly less adverse events (4.2% Off-pump; 17.1% On-pump; $P=0.004$), with a significant decrease in hospital

Keywords:

Coronary artery bypass grafting surgery

Ischemic heart disease

Off-pump coronary artery bypass grafting

Prognosis

Acute coronary syndrome

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jose_lm78@icloud.com (J. López).

readmission due to ACS (1.1% Off-pump; 7.6% On-pump; $P=0.037$) and lesser cardiovascular death (1.1% Off-Pump; 6.7% On-Pump; $P=0.043$).

In survival analysis, OPCAB was significantly associated with a better outcome (hazard ratio 0.246; $P=0.011$).

Conclusion: OPCAB is not associated with worse late outcome than On-pump CABG in patients younger than 65 years.

© 2014 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La cirugía de revascularización coronaria reduce la mortalidad de los pacientes con cardiopatía isquémica con afectación coronaria extensa^{1,2}. Este procedimiento se realiza habitualmente empleando circulación extracorpórea (CEC). A pesar del gran desarrollo de las técnicas de CEC, es indiscutible que la CEC produce una alteración de la situación hemodinámica fisiológica, pudiendo conducir a daño orgánico tanto por alteración de la perfusión tisular, como por fenómenos inflamatorios. Por otro lado, la manipulación aórtica durante la canulación arterial y el pinzamiento aórtico, técnicas requeridas para la CEC, están relacionadas con la aparición de accidentes cerebrovasculares (ACV)³.

Con la finalidad de disminuir la morbilidad asociada al empleo de CEC y de la manipulación aórtica en la cirugía coronaria, se ha desarrollado la revascularización coronaria sin empleo de CEC (OPCAB). Se han llevado a cabo múltiples estudios comparando ambas técnicas, con resultados dispares. Ambas técnicas quirúrgicas parecen tener resultados equiparables en cuanto a mortalidad del procedimiento^{4,5}, aunque existe una tendencia a la reducción de la morbilidad perioperatoria mediante el empleo de OPCAB⁶. Se ha sugerido que la cirugía sin bomba, en manos expertas, podría disminuir la disfunción renal postoperatoria, los requerimientos transfusionales, la duración de la estancia postoperatoria y la reexploración por sangrado⁷. Además, la OPCAB también podría asociarse a una disminución del riesgo de ACV perioperatorio⁸. Estos beneficios de la OPCAB parecen ser más marcados en pacientes de alto riesgo quirúrgico⁶, siendo los pacientes con edad avanzada, insuficiencia renal, aterosclerosis aórtica severa o enfermedad cerebrovascular los más beneficiados por el empleo de esta técnica. En grupos de pacientes de bajo riesgo no se encuentran estos beneficios⁹.

Las expectativas iniciales depositadas en la OPCAB para conseguir una revascularización coronaria con baja morbimortalidad se han visto cuestionadas por estudios recientes, en los que la cirugía sin bomba podría incluso asociarse a una peor evolución tardía. Esto es debido al hallazgo de un incremento de la aparición de eventos cardiovasculares adversos tras la revascularización con OPCAB, a causa de un menor mantenimiento de la permeabilidad de los injertos y de un menor índice de revascularización completa¹⁰⁻¹³. Debido a ello, en el momento actual existe controversia acerca de la técnica revascularizadora idónea, en cuanto a si la revascularización coronaria sin CEC podría ser beneficiosa o incluso producir un perjuicio a los pacientes intervenidos. Generalmente, se acepta que esta técnica podría favorecer únicamente a pacientes de riesgo elevado¹⁴.

Con el objetivo de evaluar si la revascularización coronaria sin CEC podría suponer un perjuicio a pacientes de bajo riesgo, analizamos los resultados de la OPCAB en este grupo de pacientes. Para ello, evaluamos los resultados a medio plazo de todos los pacientes menores de 65 años intervenidos de cirugía de revascularización coronaria aislada en nuestro centro.

Métodos

Diseño del estudio

Estudio de cohortes retrospectivo, con un seguimiento clínico por vía telefónica de una duración media de 29 meses (rango 18-41 meses).

Población a estudio

El estudio incluye a todos los pacientes intervenidos en nuestro centro, durante los años 2009 y 2010, de revascularización coronaria aislada, con los siguientes criterios de inclusión:

- Edad en el momento de la intervención inferior a 65 años.
- Revascularización de al menos 2 territorios arteriales. Los pacientes intervenidos de un puente único a la descendente anterior no fueron incluidos en el estudio, ya que en nuestro centro este procedimiento se realiza exclusivamente sin CEC.

Los pacientes se clasificaron en función de la técnica quirúrgica empleada en el momento de la intervención, considerándose 2 grupos: a) pacientes intervenidos sin CEC, y b) pacientes intervenidos con CEC.

En los pacientes intervenidos sin CEC, la cirugía se realizó empleando el sistema estabilizador Acrobat de Maquet®, con el uso del posicionador Xpose® cuando fuera necesario.

El procedimiento con CEC se llevó a cabo empleando canulación arterial convencional en aorta ascendente, con una cánula de drenaje venoso única, posicionada en aurícula derecha. La protección miocárdica tras el pinzamiento aórtico se llevó a cabo con la administración de Celsior® anterógrada y retrógrada, con reperfusión hemática caliente previa a la liberación del clamp aórtico.

Se realizó análisis por intención de tratar, manteniéndose en el grupo de OPCAB aquellos pacientes que tuvieron que ser reconvertidos a CEC.

Variables a estudio

Las variables analizadas fueron recogidas de manera prospectiva en el momento de la intervención, recopilándose de las bases de datos del hospital. Se recogieron variables demográficas, clínicas y quirúrgicas de cada paciente. Se incluyeron las siguientes variables: demográficas (sexo, edad), riesgo quirúrgico (Euroscore I logístico), factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes mellitus, dislipidemia, hábito tabáquico), función ventricular (considerada como conservada si era mayor del 55%), historia de intervencionismo coronario previo, medicación administrada al alta (antiagregación, betabloqueantes, antagonistas del calcio, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y estatinas), variables de laboratorio (urea y creatinina) y variables quirúrgicas (uso de arteria mamaria izquierda, revascularización completa y número de injertos coronarios). El aclaramiento de creatinina

se calculó empleando la fórmula de Cockcroft-Gault, considerándose insuficiencia renal en los casos en que este era inferior a 60 ml/min.

Seguimiento clínico

Se realizó un seguimiento clínico mediante revisión de las bases de datos hospitalarias, así como consulta telefónica, con un seguimiento medio de 29 meses (rango 18-41 meses). Se contactó con cerca del 90% de los pacientes a estudio. No hubo diferencias significativas en la duración del seguimiento o el porcentaje de pérdidas en el seguimiento entre grupos.

Definición de los eventos a estudio

Se analizó la aparición durante el seguimiento de cualquiera de las siguientes condiciones: reingreso hospitalario por síndrome coronario agudo (SCA), nueva revascularización, ACV o muerte de origen cardiovascular.

1. Reingreso por SCA: considerado el SCA de acuerdo con la definición de las guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología. Incluye a pacientes con SCA con ascenso de ST¹⁵ y sin ascenso del ST¹⁶, que precisaron nuevo ingreso hospitalario.
2. Nueva revascularización: realización de al menos una nueva angioplastia coronaria, con o sin implante de stent.
3. ACV: aparición de un nuevo déficit neurológico de origen vascular, que perdure más de 24 h o que resulte en el fallecimiento del paciente¹⁷.
4. Muerte cardiovascular: toda muerte de origen cardiovascular conocido, o toda muerte de etiología no filiada¹⁷.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo empleando IBM SPSS Statistics para Mac (Version 20.0, IBM Corp., Armonk, EE. UU.). Las variables continuas se expresaron como media \pm desviación estándar (DE), o como media y rango. Las variables categóricas se expresaron como frecuencia y proporciones. Para comparación de variables continuas se empleó el test t de Student, y para comparación de variables categóricas se empleó el test de la chi al cuadrado. Para el análisis multivariante se empleó la regresión de riesgos proporcionales de Cox, expresando las inferencias obtenidas en forma de hazard ratios (HR), con sus intervalos de confianza del 95%. Se analizó inicialmente por separado la asociación de cada variable con el evento a estudio. Fueron incluidas en el modelo multivariante todas aquellas variables que tuvieran una asociación univariante significativa con el evento a estudio, así como aquellas variables con diferencias entre las características basales de los grupos a estudio.

La curva de supervivencia se construyó empleando el método de Kaplan-Meier, comparando la supervivencia entre grupos mediante el análisis de log-rank.

Un valor de p inferior a 0,05 fue considerado como estadísticamente significativo.

Consideraciones éticas

La identificación de los pacientes se encuentra codificada, de acuerdo con los requerimientos de la Ley Orgánica de Protección de Datos 15/1999. El Comité Ético del hospital autorizó la realización del presente estudio.

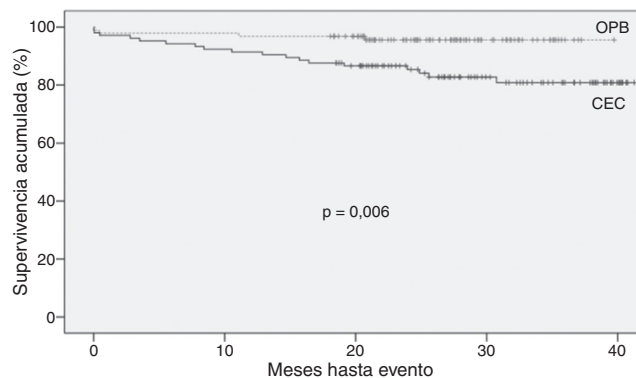


Figura 1. Curva de supervivencia acumulada libre de eventos cardiovasculares mayores durante el seguimiento. Las curvas de supervivencia se compararon por el método de log-rank. CEC: cirugía de revascularización coronaria con circulación extracorpórea; OPB: cirugía de revascularización coronaria sin circulación extracorpórea.

Resultados

Características de la población a estudio

Durante el periodo del estudio, fueron intervenidos en nuestro centro 510 pacientes de cirugía coronaria aislada, de los cuales 200 presentaron los criterios de inclusión para el presente trabajo. Esta población de 200 pacientes se clasificó en 105 (52,5%) que fueron intervenidos con CEC y 95 (47,5%) sin CEC.

La **tabla 1** muestra las características basales de la población a estudio, tanto globales como de los subgrupos. Los grupos presentaron las siguientes diferencias basales: los pacientes intervenidos sin CEC presentaron una mayor proporción de pacientes con función ventricular conservada, así como un menor porcentaje de pacientes diabéticos. No hubo otras diferencias significativas en el resto de las variables demográficas y clínicas analizadas. El número de puentes por paciente, el porcentaje de revascularización completa y el uso de arteria mamaria fueron similares entre grupos. Hallamos diferencias significativas muy marcadas en el tratamiento médico administrado tras el alta, de manera que la proporción de pacientes a los que se les administraron betabloqueantes y estatinas fue significativamente mayor en el grupo de OPCAB. Por otro lado, el porcentaje de pacientes con doble antiagregación tras la intervención fue muy superior en los pacientes intervenidos sin CEC.

Análisis de eventos

La **tabla 2** muestra el análisis de los resultados del seguimiento. La mortalidad global en el postoperatorio inmediato fue del 2,5%, siendo inferior en el grupo de pacientes intervenidos sin CEC, aunque esta diferencia no alcanzó la significación estadística (3,4% con CEC; 1,1% con OPCAB; $p=0,212$).

Durante un seguimiento medio de 29 meses (18-41 meses), presentaron un evento cardiovascular mayor 22 pacientes (11%). Los pacientes intervenidos sin CEC presentaron significativamente menos eventos (17,1% con CEC; 4,2% con OPCAB; $p=0,004$). Esta diferencia se produjo por una tasa significativamente menor de nuevos ingresos hospitalarios por SCA (7,6% con CEC; 1,1% con OPCAB; $p=0,025$) e incluso de mortalidad de origen cardiovascular (6,7% con CEC; 1,1% con OPCAB; $p=0,043$). La **figura 1** muestra el análisis de las curvas de supervivencia, presentando los pacientes intervenidos sin CEC una supervivencia libre de eventos significativamente mayor que los pacientes intervenidos con CEC ($p=0,006$).

Tabla 1
Parámetros basales de la población a estudio

	Total N = 200	Con CEC N = 105	Sin CEC N = 95	Valor p
Edad, años \pm DE	57,26 \pm 5,96	57,55 \pm 6,26	56,95 \pm 5,63	0,473
Sexo varón, n (%)	174 (87,0)	89 (84,8)	85 (89,5)	0,322
Euroscore I logístico, % \pm DE	2,43 \pm 3,85	2,87 \pm 4,30	1,96 \pm 3,26	0,101
ACTP previo, n (%)	21 (10,5)	14 (13,3)	7 (7,4)	0,169
Función ventricular conservada, n (%)	147 (73,5)	71 (67,6)	76 (80,0)	0,048
<i>Factores de riesgo cardiovascular</i>				
Hipertensión arterial, n (%)	127 (63,5)	68 (64,8)	59 (62,1)	0,697
Dislipidemia, n (%)	141 (70,5)	73 (69,5)	68 (71,6)	0,750
Diabetes mellitus, n (%)	73 (37,8)	45 (45)	28 (30,1)	0,033
Hábito tabáquico, n (%)	131 (67,9)	63 (63)	68 (73,1)	0,133
Insuficiencia renal, n (%)	12 (6,0)	7 (6,7)	5 (5,3)	0,676
<i>Datos quirúrgicos</i>				
Número de puentes, n \pm DE	2,82 \pm 0,72	2,90 \pm 0,62	2,75 \pm 0,81	0,152
Revascularización completa, n (%)	170 (85)	85 (81,0)	85 (89,5)	0,092
Uso arteria mamaria, n (%)	185 (92,5)	96 (91,4)	89 (93,7)	0,545
<i>Tratamiento médico tras el alta</i>				
Betabloqueantes	151 (75,5)	73 (69,5)	78 (82,1)	0,039
Estatinas	162 (81,0)	76 (72,4)	86 (90,5)	0,001
IECA	56 (28)	28 (26,7)	28 (29,5)	0,659
Calcio antagonistas	48 (24,0)	19 (18,1)	29 (30,5)	0,040
Doble antiagregación	93 (49,5)	31 (32,3)	62 (67,4)	0,000

Los valores presentados en negrita son aquellos en los que se encontró una diferencia significativa entre los grupos ($p < 0,05$).

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; CEC: circulación extracorpórea; DE: desviación estándar; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

Tabla 2
Aparición de eventos durante el seguimiento

	Total, N = 200	Con CEC, N = 105	Sin CEC, N = 95	Valor p
Fallecimiento postoperatorio inmediato, n (%)	5 (2,5)	4 (3,8)	1 (1,1)	0,212
Seguimiento. Eventos mayores, n (%)	22 (11,0)	18 (17,1)	4 (4,2)	0,004
Reingreso por SCA	9 (4,5)	8 (7,6)	1 (1,1)	0,025
Nueva revascularización	8 (4,0)	6 (5,7)	2 (2,1)	0,193
Muerte cardiovascular	8 (4,0)	7 (6,7)	1 (1,1)	0,043
ACV	2 (1,0)	2 (1,9)	0 (0,0)	0,176

Los valores presentados en negrita son aquellos en los que se encontró una diferencia significativa entre los grupos ($p < 0,05$).

ACV: accidente cerebrovascular; CEC: circulación extracorpórea; SCA: síndrome coronario agudo.

Análisis multivariante

Para un ajuste de los imbalances existentes entre los grupos a estudio, así como para la identificación de posibles factores de confusión, se realizó un análisis multivariante mediante regresión de riesgos proporcionales de Cox. La [tabla 3](#) muestra los resultados del análisis univariante, en el cual se identificó la insuficiencia renal como única variable asociada de manera significativa con una mayor tasa de aparición de eventos (HR 6,387; 2,342-17,414; $p < 0,0001$). Por otro lado, se identificaron como factores protectores, asociados a una reducción de la aparición de eventos la cirugía sin CEC (HR 0,246; 0,083-0,727; $p = 0,011$), el uso postoperatorio de betabloqueantes (HR 0,290; 0,126-0,669; $p = 0,004$), el empleo de estatinas (HR 0,319; 0,136-0,747; $p = 0,009$), así como la doble antiagregación mantenida durante el primer año postoperatorio (HR 0,151; 0,034-0,663; $p = 0,011$).

En el modelo multivariante ([tabla 4](#)) se incluyeron estos factores identificados en el modelo univariante, así como las variables con imbalance entre grupos (la diabetes mellitus y la función ventricular conservada). La introducción de la variable Euroscore I en el análisis multivariante (con diferencias no significativas entre grupos) no alteró las inferencias obtenidas.

Tras el análisis multivariante, las únicas variables que mantienen una asociación significativa con la evolución tardía de los pacientes coronarios menores de 65 años fueron: 1) doble antiagregación mantenida durante el primer año postoperatorio (0,19; 0,04-0,88; $p = 0,034$), y 2) insuficiencia renal preoperatoria (5,03; 1,17-25,53; $p = 0,030$).

Tabla 3
Análisis univariante

	Hazard ratio (IC del 95%)	Valor p
Edad, años	1,078 (0,990-1,173)	0,083
Sexo, varón	0,521 (0,192-1,414)	0,201
Euroscore I logístico	1,048 (0,982-1,118)	0,156
ACTP previa	1,357 (0,402-5,587)	0,623
Función ventricular conservada	0,769 (0,314-1,887)	0,566
<i>Factores de riesgo cardiovascular</i>		
Hipertensión arterial	2,669 (0,903-7,888)	0,076
Dislipidemia	36,501 (0,825-1614,816)	0,063
Diabetes mellitus	2,028 (0,876-4,695)	0,099
Hábito tabáquico	0,842 (0,353-2,008)	0,699
Insuficiencia renal	6,387 (2,342-17,414)	0,000
<i>Datos quirúrgicos</i>		
Número de puentes	1,284 (0,733-2,250)	0,383
Revascularización completa	0,451 (0,177-1,153)	0,097
Uso arteria mamaria	0,525 (0,155-1,775)	0,300
<i>Tratamiento médico tras el alta</i>		
Betabloqueantes	0,290 (0,126-0,669)	0,004
Estatinas	0,319 (0,136-0,747)	0,009
IECA	0,563 (0,191-1,664)	0,299
Calcioantagonistas	0,702 (0,238-2,076)	0,523
Doble antiagregación	0,151 (0,034-0,663)	0,012
Cirugía sin CEC	0,246 (0,083-0,727)	0,011

Los valores presentados en negrita son aquellos en los que se encontró una asociación significativa de la variable con la aparición de eventos cardiovasculares mayores ($p < 0,05$).

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; CEC: circulación extracorpórea; IC del 95%: intervalo de confianza del 95%; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

Tabla 4
Análisis multivariante

	Hazard ratio (IC del 95%)	Valor p
Cirugía sin CEC	0,353 (0,091-1,369)	0,132
Doble antiagregación	0,194 (0,043-0,882)	0,034
Estatinas	0,965 (0,281-3,316)	0,955
Betabloqueantes	0,526 (0,177-1,564)	0,248
Insuficiencia renal	5,025 (1,173-21,525)	0,030
Función ventricular conservada	0,934 (0,312-2,791)	0,903
Diabetes mellitus	2,132 (0,787-5,773)	0,137

Los valores presentados en negrita son aquellos en los que se encontró una asociación significativa de la variable con la aparición de eventos cardiovasculares mayores ($p < 0,05$).

CEC: circulación extracorpórea; IC del 95%: intervalo de confianza del 95%.

En cuanto al tipo de técnica quirúrgica empleada, la OPCAB aunque persistía como factor asociado a una mejor evolución, esta asociación no alcanzó la significación estadística (HR 0,35; 0,09-1,37; $p = 0,132$).

Discusión

El hallazgo fundamental del presente estudio es que en pacientes jóvenes (grupo de riesgo operatorio bajo), tras un seguimiento postoperatorio de 29 meses de media, realizar la cirugía de revascularización coronaria sin CEC no supone un perjuicio en cuanto a una mayor tasa de aparición de eventos adversos tardíos. Incluso, en nuestro centro, los pacientes intervenidos sin CEC presentan una mejor evolución que los intervenidos con CEC.

Estos hallazgos contrastan con los resultados obtenidos de estudios aleatorizados recientes, en los que la cirugía sin CEC se asocia a una evolución similar^{5,9,18} o incluso peor¹⁰ tras al menos un año de seguimiento, debido a un aumento de eventos adversos y nuevas revascularizaciones. Analizando la causa de esta mejor evolución en nuestro centro, esta parece asociarse a un tratamiento médico más completo tras la cirugía sin CEC, con un mayor empleo de betabloqueantes y de doble antiagregación postoperatoria. Como publicamos previamente¹⁹, la evolución a largo plazo de los pacientes coronarios intervenidos sin CEC puede ser drásticamente mejorada gracias al tratamiento con doble antiagregación, mantenida durante el primer año postoperatorio. Todo paciente intervenido de revascularización coronaria debe ser tratado con ácido acetil salicílico 100 mg diarios pautado de por vida, de acuerdo con las actuales recomendaciones cardiológicas^{1,2}. Además, actualmente en nuestro centro, todo paciente intervenido con OPCAB recibe también clopidogrel 75 mg diarios durante el primer año postoperatorio. En el análisis de la seguridad de este tratamiento, no hallamos un incremento del riesgo de presentar eventos hemorrágicos a causa de la doble antiagregación¹⁹.

La alarma por una peor evolución de los pacientes intervenidos sin CEC surge en el año 2009, tras la publicación de los resultados del estudio aleatorizado ROOBY¹⁰. En este estudio multicéntrico se aleatorizaron 2.023 pacientes a ser intervenidos con o sin CEC. Los resultados de ambos grupos fueron similares en cuanto a morbilidad hospitalaria. Tras un seguimiento de un año de duración, los pacientes intervenidos sin CEC presentaron más eventos cardiovasculares (OPCAB 9,9%; CEC 7,4%; $p = 0,04$). Una característica de este estudio, y por lo que ha sido ampliamente criticado, es que la proporción de pacientes con revascularización incompleta fue muy superior en el grupo de OPCAB (OPCAB 17,8%; CEC 11,1%, $p < 0,001$), así como una elevada tasa de reconversión a CEC en los pacientes con OPCAB (12,4%). Una de las principales críticas a la OPCAB es que no se consiguen realizar el mismo número de injertos que con CEC, haciéndose menos puentes de los necesarios. Esto está directamente relacionado con la experiencia del equipo

quirúrgico. Actualmente, se considera que el índice de revascularización completa (anastomosis realizadas/número de coronarias epicárdicas afectadas) es más importante que el número de injertos, de manera que la revascularización completa sería un factor crucial en cuanto a la consecución de una supervivencia libre de eventos²⁰. En el estudio de Magee et al.²¹, analizaron el grado de revascularización completa de 945 pacientes revascularizados con ambas técnicas, concluyendo que era similar independientemente de la técnica empleada. En nuestra experiencia (tabla 1), el grado de revascularización completa fue incluso superior con OPCAB que con CEC, y no significativa la diferencia.

En el año 2013, en el estudio aleatorizado multicéntrico CORONARY, se analizaron los resultados de la revascularización coronaria a 30 días y un año. Se aleatorizó a 4.752 pacientes a OPCAB o CEC. En el análisis de los resultados a 30 días⁷, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a eventos cardiovasculares mayores de muerte, infarto, ACV o insuficiencia renal precisando diálisis. Por otro lado, la cirugía sin CEC redujo significativamente otras variables analizadas, como fueron los requerimientos transfusionales, la reintervención por sangrado, la disfunción renal aguda y las complicaciones respiratorias. A pesar de esta reducción de la morbilidad, los pacientes intervenidos sin CEC presentaron un incremento significativo de la necesidad de nueva revascularización precoz (OPCAB 0,7%; CEC 0,2%; HR 4,01; $p = 0,01$). Esta diferencia en cuanto a una mayor necesidad de revascularización observada en los primeros 30 días postoperatorios desaparece en el seguimiento al año⁵, no encontrando diferencias significativas en los eventos analizados al año de seguimiento (OPCAB 12,1%; CEC 13,3%; $p = 0,24$). Por ello, el estudio CORONARY concluye que, en principio, ambas técnicas conseguirían unos resultados equivalentes, aunque nuevamente da una voz de alarma de una posible mayor incidencia de nuevas revascularizaciones precoces tras la cirugía OPCAB. Los pacientes analizados en este trabajo son un grupo heterogéneo de pacientes, pero en su mayor parte son pacientes de bajo riesgo, presentado más del 80% de la muestra menos de 5 puntos de Euroscore I aditivo. Múltiples estudios han descrito que los pacientes más beneficiados por la cirugía sin CEC serían aquellos con riesgo quirúrgico elevado, por lo que probablemente en este conjunto de pacientes de bajo riesgo los potenciales beneficios de la OPCAB no fueron detectados.

En el año 2012, en el estudio ON-OFF, en el cual se aleatorizó a 411 pacientes coronarios de riesgo elevado (Euroscore aditivo mayor de 6 puntos), encontraron una reducción significativa de la morbilidad en el postoperatorio precoz de los pacientes aleatorizados a OPCAB¹⁴.

El estudio GOPCAB¹⁸ también evalúa los efectos de la OPCAB en un subgrupo de alto riesgo. Se analizaron los resultados de 2.539 pacientes mayores de 75 años, aleatorizados a ser intervenidos con y sin CEC. Los resultados obtenidos son similares al estudio CORONARY, sin diferencias en los eventos mayores analizados a los 30 días, aunque existía una mayor tasa de nuevas revascularizaciones en el grupo de OPCAB (OPCAB 1,3%; CEC 0,4%; odds ratio, 2,42; $p = 0,04$), aunque esta diferencia desaparece al año de seguimiento.

A la luz de la evidencia científica actual, y ante los resultados de los últimos estudios aleatorizados, la cirugía coronaria con CEC sería el «gold standard», teniendo la cirugía OPCAB la posibilidad de reducir la morbilidad asociada al procedimiento en subgrupos de elevado riesgo quirúrgico^{6,8,14}. Existen múltiples estudios evaluando este efecto en pacientes de alto riesgo (edad avanzada, nefropatas, enfermedad vascular periférica, antecedentes de ACV), pero no tenemos conocimiento de ningún estudio previo que evalúe el potencial efecto perjudicial de la técnica en pacientes de bajo riesgo.

En el presente trabajo evaluamos de manera retrospectiva a un subgrupo de pacientes de bajo riesgo quirúrgico (Euroscore I

logístico \pm DE 2,43% \pm 3,85%), y encontramos una tasa de eventos del 11% tras 29 meses de seguimiento medio, similar a la descrita en la bibliografía existente. Sorprendentemente, a pesar de tratarse de un grupo que a priori no se beneficiaría de la cirugía sin CEC, esta tasa de eventos fue significativamente menor en el grupo de OPCAB. Tras el análisis de esta diferencia, observamos que los pacientes intervenidos sin CEC en nuestro centro presentan una evolución excelente, con una muy baja tasa de aparición de nuevos eventos cardiovasculares (4,2%). Esta excelente evolución a largo plazo se asocia a la administración de doble antiagregación tras la intervención. Como ya publicamos previamente¹⁹, la doble antiagregación tras la OPCAB se asocia a una disminución significativa de la aparición de nuevos eventos cardiovasculares, efecto que no observamos en nuestra experiencia tras la cirugía con CEC (datos no publicados). Otros estudios previos encuentran resultados similares en cuanto al efecto de la doble antiagregación tras la OPCAB en la prevención de nuevos eventos adversos^{22,23}. En el postoperatorio inmediato de la cirugía sin CEC existe una resistencia incrementada al efecto antiagregante del ácido acetilsalicílico²⁴, lo cual podría subsanarse con la adición de clopidogrel. Dado que múltiples estudios previos comparando cirugía coronaria sin CEC y con CEC no estratificaron por protocolos de doble antiagregación, el potencial efecto beneficioso de la OPCAB podría quedar minimizado.

Limitaciones

La principal limitación de este trabajo es que se trata de un análisis retrospectivo, con ausencia de aleatorización a los grupos analizados, lo que lleva a que existan diferencias en algunas de las características basales de los grupos. Aunque al realizar el análisis multivariante se introdujeron estas variables (con su consecuente ajuste), la existencia de sesgos por otros factores no analizados no puede ser descartada. Otra posible limitación es una diferencia no significativa en el riesgo quirúrgico de los grupos, con un Euroscore ligeramente inferior en el grupo de OPCAB. Introducir esta variable en el modelo multivariante no alteró las inferencias obtenidas.

Conclusión

La cirugía de revascularización coronaria sin CEC no se asocia a peores resultados a largo plazo que la revascularización con CEC en pacientes menores de 65 años. Los resultados tardíos de la cirugía coronaria sin CEC podrían incluso ser superiores a la revascularización con CEC con la administración de doble antiagregación durante el primer año postoperatorio. La doble antiagregación, mantenida durante el primer año postoperatorio, se asocia a una disminución de la aparición de nuevos eventos cardiovasculares mayores tras la cirugía de revascularización coronaria sin CEC.

Responsabilidades éticas

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

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011;124(23):e652–735.
- Taggart DP, Boyle R, de Belder MA, Fox KA. The 2010 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularisation. *Heart*. 2011;97(6):445–6.
- Thourani VH, Razavi SA, Nguyen TC, Kilgo PD, Puskas JD, Guyton RA, et al. Incidence of postoperative stroke using the heartstring device in 1,380 coronary artery bypass graft patients with mild to severe atherosclerosis of the ascending aorta. *Ann Thorac Surg*. 2014;97:2066–72.
- Afilalo J, Rasti M, Ohayon SM, Shimony A, Eisenberg MJ. Off-pump vs. on-pump coronary artery bypass surgery: An updated meta-analysis and meta-regression of randomized trials. *Eur Heart J*. 2012;33(10):1257–67.
- Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Effects of off-pump and on-pump coronary-artery bypass grafting at 1 year. *N Engl J Med*. 2013;368(13):1179–88.
- Polomsky M, He X, O'Brien SM, Puskas JD. Outcomes of off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: Impact of preoperative risk. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145(5):1193–8.
- Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med*. 2012;366(16):1489–97.
- Cavallaro P, Itagaki S, Seigerman M, Chikwe J. Operative mortality and stroke after on-pump vs off-pump surgery in high-risk patients: An analysis of 83,914 coronary bypass operations. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;45(1):159–64.
- Puskas JD, Williams WH, O'Donnell R, Patterson RE, Sigman SR, Smith AS, et al. Off-pump and on-pump coronary artery bypass grafting are associated with similar graft patency, myocardial ischemia, and freedom from reintervention: Long-term follow-up of a randomized trial. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(6):1836–42 [discussion 42–3].
- Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2009;361(19):1827–37.
- Hattler B, Messenger JC, Shroyer AL, Collins JF, Haugen SJ, Garcia JA, et al. Off-pump coronary artery bypass surgery is associated with worse arterial and saphenous vein graft patency and less effective revascularization: Results from the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Trial. *Circulation*. 2012;125(23):2827–35.
- Bakaev FG, Chu D, Kelly RF, Ward HB, Jessen ME, Chen GJ, et al. Performing coronary artery bypass grafting off-pump may compromise long-term survival in a veteran population. *Ann Thorac Surg*. 2013;95(6):1952–8 [discussion 9–60].
- Kim JB, Yun SC, Lim JW, Hwang SK, Jung SH, Song H, et al. Long-term survival following coronary artery bypass grafting: Off-pump versus on-pump strategies. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:2280–8.
- Lemma MG, Coscioni E, Tritto FP, Centofanti P, Fondacone C, Salica A, et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in high-risk patients: Operative results of a prospective randomized trial (on-off study). *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;143(3):625–31.
- Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, et al. ESC guidelines on management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62(3):293, e1–e47.
- Anderson JL, Adams CD, Antman EM, Bridges CR, Califf RM, Casey DE Jr, et al. ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non ST-Elevation Myocardial Infarction): developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons; endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine. *Circulation*. 2007;116(7):e148–304.
- Cannon CP, Battler A, Brindis RG, Cox JL, Ellis SG, Every NR, et al. American College of Cardiology key data elements and definitions for measuring the clinical management and outcomes of patients with acute coronary syndromes. A report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Data Standards (Acute Coronary Syndromes Writing Committee). *J Am Coll Cardiol*. 2001;38(7):2114–30.
- Diegeler A, Borgermann J, Kappert U, Breuer M, Boning A, Ursulescu A, et al. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med*. 2013;368(13):1189–98.
- Lopez J, Morales C, Avanzas P, Callejo F, Hernandez-Vaquero D, Llosa JC. Long-term effect of dual antiplatelet treatment after off-pump coronary artery bypass grafting. *J Card Surg*. 2013;28(4):366–72.
- Kleisli T, Cheng W, Jacobs MJ, Mirocha J, Derobertis MA, Kass RM, et al. In the current era, complete revascularization improves survival after coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;129(6):1283–91.

21. Magee MJ, Hebert E, Herbert MA, Prince SL, Dewey TM, Culica DV, et al. Fewer grafts performed in off-pump bypass surgery: Patient selection or incomplete revascularization? *Ann Thorac Surg.* 2009;87(4):1113–8, discussion 8.
22. Gurbuz AT, Zia AA, Vuran AC, Cui H, Aytac A. Postoperative clopidogrel improves mid-term outcome after off-pump coronary artery bypass graft surgery: A prospective study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(2):190–5.
23. Mannacio VA, di Tommaso L, Antignan A, de Amicis V, Vosa C. Aspirin plus clopidogrel for optimal platelet inhibition following off-pump coronary artery bypass surgery: Results from the CRYSSA (prevention of Coronary artery bypass occlusion After off-pump procedures) randomised study. *Heart.* 2012;98(23):1710–5.
24. Poston RS, Gu J, White C, Jeudy J, Nie L, Brown J, et al. Perioperative management of aspirin resistance after off-pump coronary artery bypass grafting: Possible role for aprotinin. *Transfusion.* 2008;48 1 Suppl:39S–46S.