

Resultados a corto-medio plazo en revascularización miocárdica aislada con injerto de arteria mamaria interna bilateral en 497 pacientes



Carlos-Esteban Martín López^{a,*}, José Manuel Martínez Comendador^a, Javier Gualis Cardona^a, Jesús Gómez-Plana Usero^a, Elio Martín Gutiérrez^a, Javier Otero Saiz^a, Blanca de Prada Martín^b, M. José Alonso Porto^a y Mario Castaño Ruíz^a

^a Servicio de Cirugía Cardíaca, Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

^b Servicio de Anestesiología y Reanimación, Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de marzo de 2015

Aceptado el 22 de mayo de 2015

On-line el 19 de noviembre de 2015

Palabras clave:

Revascularización miocárdica
Arteria mamaria interna
Arteria mamaria interna bilateral
Arteria mamaria interna derecha
Revascularización arterial

R E S U M E N

Objetivos: Analizar retrospectivamente los resultados a corto y medio plazo de los pacientes en los que se realizó cirugía de revascularización miocárdica utilizando injerto de arteria mamaria bilateral.

Material y métodos: Entre abril/05 y abril/14, 1.041 pacientes consecutivos fueron tratados con revascularización miocárdica aislada, en 497 (47,7%) de los cuales se utilizaron ambas arterias mamarias.

Resultados: La edad media fue $63,3 \pm 10$ años con 248 pacientes (49,9%) < 65 años, 111 (22,3%) de 65-70 años y 138 (27,8%) > 70 años. El 83% de las cirugías se realizó con circulación extracorpórea, con 4 ± 1 puentes/paciente. La prevalencia de diabetes, obesidad, vasculopatía periférica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica fue del 31, 18, 15 y 8%, respectivamente. La mortalidad hospitalaria fue del 1,4% (7/497) con EuroSCORE I medio del 4,1%. Durante el postoperatorio presentaron mediastinitis 4 pacientes (0,8%), ictus 10 pacientes (2%), infarto perioperatorio 8 pacientes (1,6%) y precisaron diálisis 13 pacientes (2,6%). No hubo diferencias significativas entre los grupos de edad. La supervivencia a 1, 5 y 7 años fue del 98, 95 y 88%, respectivamente. El análisis multivariante identificó la vasculopatía periférica ($p = 0,04$) como factor de riesgo de mortalidad hospitalaria, y la insuficiencia renal preoperatoria ($p = 0,03$) y un tiempo de circulación extracorpórea ≥ 200 min ($p = 0,004$) como factores de riesgo de mediastinitis.

Conclusiones: La cirugía de revascularización miocárdica con doble mamaria presenta unos excelentes resultados a corto y medio plazo independientemente de la edad. En pacientes con elevada comorbilidad, especialmente vasculopatía e insuficiencia renal, se debería individualizar la decisión del uso de doble mamaria.

© 2015 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Early and mid-term outcomes in isolated coronary artery bypass grafting with bilateral internal thoracic artery in 497 patients

A B S T R A C T

Keywords:

Coronary artery bypass grafting
Internal thoracic artery
Bilateral internal thoracic artery
Right internal thoracic artery
Arterial revascularization

Objectives: Retrospective analysis of the early and mid-term outcomes of patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting using bilateral internal thoracic artery graft.

Methods: Between April 2005 and April 2014, 1,041 consecutive patients underwent an isolated coronary artery bypass grafting in our institution. In 497 patients (47.7%) both internal mammary arteries were used.

Results: Mean age was 63.3 ± 10 years, with 248 patients (49.9%) < 65 years, 111 (22.3%) between 65-70 years, and 138 (27.8%) > 70 years. Cardiopulmonary bypass was performed on 83%, with 4 ± 1 grafts/patient. The prevalence of diabetes, obesity, peripheral vascular disease, and chronic obstructive pulmonary disease was 31.8%, 18%, 15.1%, and 8%, respectively. Hospital 30-day mortality was 1.4% (7/497) with a mean EuroSCORE I of 4.1%. The rates of deep sternal wound infection, stroke, myocardial infarction, and postoperative dialysis were 0.8%, 2.0%, 1.6%, and 2.6%, respectively, with no significant differences between age groups. Overall survival at 1, 5, and 7 years was 98%, 95%, and 88%, respectively. Multivariate analysis identified peripheral vascular disease ($P = .04$) as a risk factor for hospital mortality and preoperative renal failure ($P = .03$) and CPB time ≥ 200 min ($P = .004$) as risk factors for deep sternal wound infection.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carlostephanmartin@hotmail.com (C.-E. Martín López).

Conclusions: The coronary artery bypass grafting with double mammary artery has excellent early and mid-term results, regardless of age. In highly comorbid patients, especially those with vascular disease and renal failure, the indications of double mammary artery grafting should be individualised.

© 2015 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La cirugía de revascularización miocárdica (CRM) continúa siendo la técnica de elección en la enfermedad coronaria multivaso en pacientes con un riesgo quirúrgico aceptable. El uso del injerto de arteria mamaria interna izquierda a la arteria descendente anterior es el patrón oro de la cirugía coronaria, mejorando la supervivencia a largo plazo y reduciendo la incidencia posterior de infarto agudo de miocardio (IAM), angina recurrente y necesidad de nueva revascularización en comparación con injerto de vena safena interna¹⁻⁶.

La necesidad de utilizar más de un injerto en la enfermedad coronaria multivaso sumado a la limitada permeabilidad a largo plazo de los injertos venosos y a los excelentes resultados demostrados con la arteria mamaria interna izquierda impulsaron el empleo de otros injertos arteriales para la revascularización miocárdica. Entre los injertos arteriales utilizados existe una progresiva evidencia a favor del uso de arteria mamaria interna bilateral (AMIB)⁷. En 1999, Lytle et al.⁸ demostraron que los pacientes tratados con ambas mamas comparado con una sola mama e injertos venosos presentaban una mayor permeabilidad, supervivencia y libertad de reoperación a corto y largo plazo. Desde entonces han sido publicados múltiples estudios confirmando estos hallazgos, especialmente cuando el segundo injerto arterial es usado en el territorio de la arteria circunfleja^{7,9,10}. Este beneficio en la supervivencia se extiende, incluso, hasta la segunda y la tercera década de seguimiento^{10,11}.

Clásicamente, la limitación en la utilización de ambas mamas en la cirugía coronaria ha sido el riesgo de aumentar la morbilidad postoperatoria, especialmente el incremento de la incidencia de infección profunda de la herida esternal/mediastinitis en diferentes subgrupos de riesgo (edad avanzada, sexo femenino, reoperación, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] y especialmente diabetes)^{12,13}. Sin embargo, en publicaciones recientes, con el empleo de la técnica de esqueletización de los injertos mamaros, no han encontrado diferencias significativas en la morbilidad postoperatoria entre injerto mamario único o doble, con una mayor supervivencia a medio-largo plazo con el uso de doble mama, incluidos estos subgrupos de riesgo¹⁴⁻¹⁷.

La evidencia actual a favor de la AMIB es reflejada inequívocamente por las guías de revascularización miocárdica europeas (revascularización arterial completa en pacientes con expectativa de vida razonable, clase IA)¹⁸ y americanas (uso de AMIB clase IIaB)¹⁹.

No obstante, el uso actual de AMIB en la práctica clínica es muy escaso, aproximadamente del 15-20% en Europa²⁰ y menos del 5% en EE. UU.²¹ y la inmensa mayoría de los injertos de revascularización coronaria, a excepción de la AMI a la descendente anterior, se realizan con vena safena.

Las respuestas definitivas de la superioridad o no del uso de AMIB serán probablemente respondidas por el estudio ART²², que ha aleatorizado a 3.102 pacientes para injerto único o doble de mama con el objetivo primario de supervivencia a 10 años. Los resultados preliminares a un año han mostrado una mortalidad similar en ambos grupos ($\approx 2\%$) con ligero aumento en la incidencia de infección esternal en el grupo asignado a injerto bilateral de mama (el 1,9% frente al 0,6%).

Analizamos retrospectivamente los resultados de la CRM con AMIB, determinando los predictores de riesgo de morbimortalidad hospitalaria y la supervivencia a medio plazo.

Métodos

Desde abril/05 hasta abril/14, 1.041 pacientes consecutivos fueron tratados con CRM aislada por enfermedad coronaria multivaso. De estos, en 497 pacientes (47.7%) se utilizaron AMIB. Si bien se individualizó la indicación de doble mama, el criterio general de nuestro Centro es emplear ambas mamas en todo paciente tratado mediante CRM aislada ≤ 75 años sin elevada comorbilidad (fundamentalmente que no presenten varios factores de riesgo de mediastinitis, no desestimándose la indicación por la presencia aislada de un solo factor de riesgo, especialmente diabetes). En un reducido número de pacientes también se utilizaron ambas mamas pese a no presentar indicación a priori para su uso, pero con ausencia de disponibilidad de otros injertos (p. ej., safenectomía o varices de ambas venas safenas).

Secundariamente, para analizar los resultados en función de la edad, se estratificaron los pacientes en 3 grupos: <65 años (248 pacientes [49,9%]), entre 65-70 años (111 [22,3%]) y >70 años (138 [27,8%]).

Técnica quirúrgica

La revascularización miocárdica se realizó con circulación extracorpórea (CEC) en el 83,7% de los pacientes. La CEC se estableció mediante canulación en aorta ascendente y venosa arteriocava a hipotermia ligera (32-34 °C). La protección miocárdica durante el pinzamiento aórtico fue con cardioplejía sanguínea fría intermitente anterógrada y retrógrada. Se tendió a esqueletizar ambas arterias mamas, utilizando la segunda arteria mama fundamentalmente para completar la revascularización de árbol coronario izquierdo. El resto de injertos utilizados (especialmente para el territorio de la arteria coronaria derecha) fueron de vena safena o arteria radial. El injerto de arteria radial se seleccionó para arterias coronarias ocluidas o con estenosis críticas, y fue descartado en pacientes con test de Allen patológico, hemodiálisis y enfermedad de Raynaud o Dupuytren. En nuestra serie se empleó en el 23,3% de los pacientes. La profilaxis antibiótica utilizada fue cefazolina 2 g intravenosos, 30 min antes del inicio de la cirugía y posteriormente cada 8 h durante un máximo de 48 h (o hasta que el paciente abandone la unidad de cuidados postoperatorios). En alérgicos a penicilina se sustituye por vancomicina 1 g intravenoso preincisión y a las 12 h.

Seguimiento

Los datos clínicos, la aparición de eventos cardiovasculares definidos como recurrencia de angina, IAM y/o necesidad de nueva revascularización y la supervivencia fueron obtenidos mediante revisión de nuestra base de datos, historias clínicas, entrevistas personales y/o telefónicas con los pacientes, familiares y cardiólogos/médicos de atención primaria. Se consiguió un seguimiento del

Tabla 1
Características preoperatorias de los pacientes (n: 497)

Edad (años)	63,3 ± 9,6
Sexo (M/H)	10/90%
DM	31%
Obesidad	18%
EPOC	8%
DL	73%
HTA	61,2%
Tabaquismo	76,1%
ACVA	6,1%
Insuficiencia renal	12,9%
Arteriopatía	15%
FEVI < 50%	12,1%
FA	6,5%
NYHA ≥ III	7,8%
SCA	32,5%
IAM previo	24,1%
Urgencia	32,5%
EuroSCORE I	4,1 ± 2,6

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; DL: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FA: fibrilación auricular; FVC: capacidad vital forzada; FEVI: fracción de eyección ventrículo izquierdo; H: hombre; HTA: hipertensión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio; IMC: índice de masa corporal; M: mujer; NYHA: clase funcional para disnea de la New York Heart Association; SCA: síndrome coronario agudo.

EPOC: diagnosticada mediante pruebas de función respiratoria: FEV₁/FVC < 70% y/o FEV₁ < 80%.

Insuficiencia renal crónica: filtración glomerular < 60 ml/min/1,73 m².

Obesidad: IMC ≥ 30 kg/m².

96,3% de los pacientes supervivientes al alta hospitalaria (472/490 pacientes) con un seguimiento medio de 5,3 ± 2,4 años.

Análisis estadístico

El programa estadístico SPSS versión 22.0 (IBM/SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.), fue utilizado para el análisis. Las variables continuas con distribución normal fueron expresadas como media ± desviación típica y analizadas mediante el test *t* de Student. Las variables continuas con distribución no normal fueron expresadas como mediana y el rango intercuartílico y analizadas mediante pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney). Las variables categóricas fueron expresadas como proporciones y analizadas usando el test de χ^2 . Se realizó el análisis univariante de las variables perioperatorias para determinar los posibles factores

Tabla 2
Características preoperatorias de los pacientes estratificados por edad

	< 65 años (n: 248)	65-70 años (n: 111)	> 70 años (n: 138)	p
Edad (años)	55,4 ± 6,5	67,3 ± 1,7	74,3 ± 2,9	NS
Sexo (M/H)	6,9%/93,1%	13,5%/86,5%	13%/87%	NS
DM	29%	42,3%	27,5%	NS
Obesidad	21%	16,2%	14,5%	NS
EPOC	7,3%	8,1%	8,7%	NS
DL	77%	67,6%	68,8%	NS
HTA	55,6%	59,5%	72,5%	0,008
Tabaquismo	85,5%	66,7%	65,9%	NS
ACVA	3,6%	8,1%	8,7%	NS
Insuficiencia renal	8,9%	12,6%	20,3%	0,03
Arteriopatía	12,9%	13,5%	19,6%	NS
FEVI < 50%	14,5%	9,9%	9,4%	NS
FA	2,8%	7,2%	11,6%	0,001
NYHA ≥ III	6,4%	8,1%	10,1%	NS
SCA	30,2%	33,3%	35,5%	NS
IAM previo	25,8%	20,7%	22,5%	NS
Urgencia	30,2%	33,3%	35,5%	NS
EuroSCORE I	2,7 ± 1,8	4,2 ± 2	6,3 ± 2,9	NS

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; DL: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FA: fibrilación auricular; FEVI: fracción de eyección ventrículo izquierdo; H: hombre; HTA: hipertensión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio; M: mujer; NYHA: clase funcional para disnea de la New York Heart Association; SCA: síndrome coronario agudo.

Tabla 3
Características intraoperatorias de los pacientes (n: 497)

Con CEC	83,7%
Tiempo de CEC (min)	111,8 ± 35,5
Tiempo de isquemia (min)	91,9 ± 28,8
Número de injertos, media	3,8 ± 0,9
Número de injertos arteriales, media	2,9 ± 0,9
Revascularización completa	94,8%
Injerto de arteria radial	23,3%
Revascularización arterial completa	46,7%
Arteria mamaria esqueletizada	98,3%

CEC: circulación extracorpórea.

de riesgo de mortalidad hospitalaria y mediastinitis estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los resultados fueron sometidos a un análisis de regresión logística para determinar los factores de riesgo independientes. La supervivencia a medio plazo global y de cada grupo de edad fue expresada mediante las curvas de Kaplan-Meier.

Resultados

Las características clínicas y demográficas preoperatorias de los pacientes globales y estratificadas por edad se muestran en las [tablas 1 y 2](#). La edad media de los pacientes fue 63,3 ± 10 años. La prevalencia de diabetes mellitus, obesidad, vasculopatía periférica y EPOC fue de 31,8; 18; 15,1; y 8%, respectivamente. El grupo de pacientes > 70 años presentaba mayor prevalencia de hipertensión arterial ($p = 0,008$), fibrilación auricular permanente ($p = 0,001$) e insuficiencia renal preoperatoria ($p = 0,03$) sin diferencias significativas en el resto.

Las características intraoperatorias globales y estratificadas por edad se muestran en las [tablas 3 y 4](#). La media de injertos/paciente fue de 3,8 ± 0,9, realizándose una revascularización completa en el 94,8% de los pacientes. El 98,3% de las arterias mamarias internas izquierdas y derechas fueron disecadas de forma esqueletizada. En 423 pacientes (85,3%) ambas arterias mamarias fueron utilizadas para revascularizar el sistema coronario izquierdo. La AMI fue utilizada como injerto in situ en el 98,8% de los casos y la anastomosis proximal de la arteria mamaria derecha se hizo sobre el cuerpo de la AMI (como injerto en T o Y) en el 60%, la aorta ascendente en el 32,4% o in situ en el 7,6%.

Tabla 4
Características intraoperatorias de los pacientes estratificados por edad

	< 65 años (n: 248)	65-70 años (n: 111)	> 70 años (n: 138)	P
Con CEC	83,5%	89,2%	79,7%	NS
Tiempo de CEC (min)	115,1 ± 36,3	107,3 ± 37,3	109,4 ± 31,6	NS
Tiempo de isquemia (min)	94,9 ± 29,2	88,7 ± 28,4	88,8 ± 27,9	NS
Número de injertos, media	3,8 ± 0,9	3,7 ± 0,9	3,8 ± 1	NS
Número de injertos arteriales, media	3 ± 1	2,9 ± 0,9	2,9 ± 0,9	NS
Revascularización completa	94,8%	94,6%	94,9%	NS
Injerto de arteria radial	32,3%	23,4%	7,2%	0,03
Revascularización arterial completa	52,4%	45%	37,7%	NS
Arteria mamaria esquelizada	98,6%	97,7%	98,3%	NS

CEC: circulación extracorpórea.

Tabla 5
Complicaciones hospitalarias postoperatorias globales (n: 497)

Mortalidad	7 (1,4%)
BGC	34 (6,8%)
Mediastinitis	4 (0,8%)
Infección superf. herida	17 (3,4%)
Infección urinaria	12 (2,4%)
ACVA	10 (2,0%)
IAM	8 (1,6%)
Reoperación por sangrado	14 (2,8%)
Insuficiencia renal (diálisis)	13 (2,6%)
Neumonía	13 (2,6%)
Estancias	5 (4,5-7) días

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; BGC: bajo gasto cardiaco; IAM: infarto agudo de miocardio; BGC: bajo gasto cardiaco.

La mortalidad hospitalaria global fue del 1,4% (7/497) con un EuroSCORE I²³ logístico medio de 4,1%. Tres pacientes fallecieron por causa cardiológica (2 por shock de componente mixto [distributivo/cardiogénico] y uno por IAM masivo secundario a espasmo difuso del lecho coronario e injertos), 2 por accidente cerebrovascular agudo (ACVA), uno por un tromboembolismo pulmonar masivo y uno por isquemia mesentérica.

Durante el postoperatorio presentaron mediastinitis 4 pacientes (0,8%), ACVA 10 pacientes (2%), IAM perioperatorio 8 pacientes (1,6%) y precisaron diálisis 13 pacientes (2,6%). La mediana de estancia hospitalaria postoperatoria fue de 5 (4,5-7) días.

El análisis univariante evidenció como factores de riesgo perioperatorios de mortalidad hospitalaria la diabetes, EPOC y la vasculopatía periférica, y como factores de riesgo de mediastinitis la insuficiencia renal preoperatoria, un tiempo de CEC ≥ 200 min y un bajo gasto cardiaco postoperatorio. El análisis multivariante identificó la vasculopatía periférica (p = 0,04; RR: 1,69) como factor de riesgo de mortalidad hospitalaria y la insuficiencia renal preoperatoria (p = 0,03; RR: 1,75) y un tiempo de CEC ≥ 200 min (p = 0,004; RR: 2,1) como factores de riesgo de mediastinitis. Las complicaciones presentadas durante el postoperatorio se muestran en la [tabla 5](#).

Tabla 6
Complicaciones hospitalarias postoperatorias estratificadas por edad

	< 65 años (n: 248)	65-70 años (n: 111)	> 70 años (n: 138)	p
Mortalidad	3 (1,2%)	2 (1,8%)	2 (1,4%)	NS
Bajo gasto cardiaco	22 (8,8%)	6 (5,4%)	6 (4,3%)	NS
Mediastinitis	2 (0,8%)	1 (0,9%)	1 (0,7%)	NS
Infección superf. herida	8 (3,2%)	6 (5,4%)	3 (2,2%)	NS
Infección urinaria	5 (2%)	0 (0%)	7 (5,1%)	NS
ACVA	6 (2,4%)	1 (0,9%)	3 (2,2%)	NS
IAM	5 (2%)	1 (0,9%)	2 (1,4%)	NS
Reoperación por sangrado	5 (2%)	5 (4,5%)	4 (2,9%)	NS
Insuficiencia renal (diálisis)	7 (2,8%)	2 (1,8%)	4 (2,9%)	NS
Neumonía	6 (2,4%)	1 (0,9%)	6 (4,3%)	NS
Estancias, días	5 (4-6,5)	6 (5-8)	5 (4,5-7)	NS

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; IAM: infarto agudo de miocardio.

Tabla 7
Causas de mortalidad durante el seguimiento (n: 39)

Neoplasia	13 pacientes
Cardiaca	11 pacientes
Infección	6 pacientes
Neurológica	2 pacientes
Otras	7 pacientes

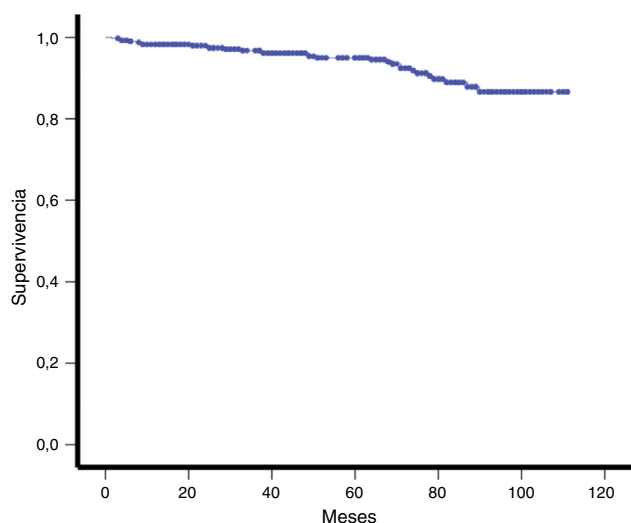
Estratificando por grupos de edad (<65, 65-70 y >70 años), la mortalidad hospitalaria fue del 1,2% (3/248), 1,8% (2/111); y 1,45% (2/138), respectivamente, menor que la mortalidad esperable según el EuroSCORE I logístico medio (2,65; 4,28; 6,29%, respectivamente; p < 0,001). No hubo diferencias significativas en cuanto a la incidencia de morbilidad postoperatoria entre los 3 grupos de edad ([tabla 6](#)).

En el 96,3% de los pacientes supervivientes (472/490 pacientes) se realizó un seguimiento medio de 5,3 ± 2,4 años (rango: 2-111 meses), con una mortalidad global del 8,3% (39/472). La supervivencia actuarial de los pacientes supervivientes hospitalarios fue del 98,3% ± 0,7; 95% ± 1,2; y 88,9% ± 2,2 a los uno, 5 y 7 años, respectivamente ([fig. 1](#)). Las causas de mortalidad durante el seguimiento se muestran en la [tabla 7](#). La supervivencia de eventos cardiacos de la serie a uno, 5 y 7 años fue del 99,5% ± 0,4; 98,2% ± 0,8; y 97,5% ± 0,7.

La supervivencia de los pacientes <65, 65-70 y >70 años de edad fue del 98,5 ± 0,8%, del 97,7 ± 1,6% y del 98,1 ± 1,3% a un año; del 96,6 ± 1,4%, del 95,9 ± 2,4% y del 89 ± 3,5% a 5 años; y del 91,6 ± 2,8%, del 88,9 ± 4,5% y del 83,6 ± 5,1% a 7 años, respectivamente ([fig. 2](#)).

Durante el seguimiento, el 3,6% de los pacientes precisaron revascularización percutánea ([tablas 8 y 9](#)).

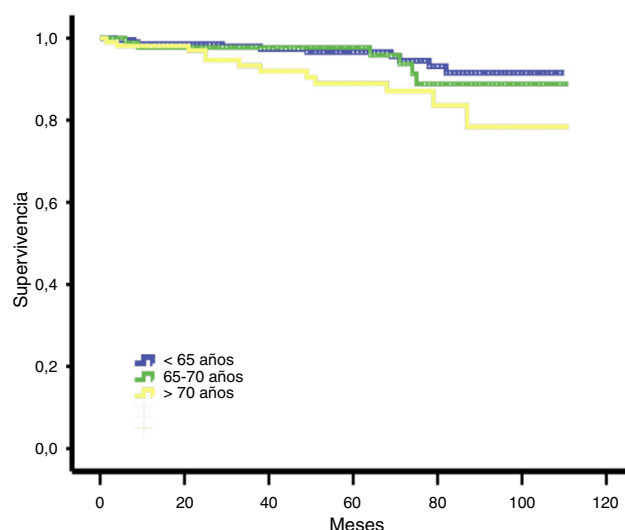
Los predictores independientes de mortalidad durante el seguimiento fueron EPOC (p:0,014), mala clase funcional preoperatoria, New York Heart Association > II (p = 0,04), FA preoperatoria (p = 0,034) e insuficiencia renal postoperatoria (p = 0,05).



Tiempo medio de supervivencia: 103,43 meses. IC 95% (100,9 ; 105,9).

	12 meses	60 meses	84 meses
Pacientes en riesgo	468	456	441

Figura 1. Curva de supervivencia global



< 65 años

Tiempo medio de supervivencia: 103,97 meses. IC 95% (100,8 ; 107,1).

	12 meses	60 meses	84 meses
Pacientes en riesgo	101	99	97

> 70 años

Tiempo medio de supervivencia: 98,9 meses. IC 95% (92,6 ; 105,2).

	12 meses	60 meses	84 meses
Pacientes en riesgo	125	118	114

Figura 2. Curva de supervivencia estratificada por edad.

Tabla 8

Características durante el seguimiento (n: 472)

Mortalidad	39 (8,3%)
Angina (CCS ≥ II)	19 (4%)
Necesidad de nueva revascularización percutánea	17 (3,6%)

CCS: Canadian Cardiovascular Society.

Discusión

En la CRM, el uso del injerto de arteria mamaria interna izquierda a la arteria descendente anterior es el patrón oro por la evidencia demostrada del incremento en la supervivencia y en la reducción de la incidencia posterior de eventos cardiológicos a largo plazo comparada con el injerto de vena safena¹⁻⁶.

A partir de estos excelentes resultados obtenidos con la arteria mamaria interna izquierda y a la limitada permeabilidad a largo plazo de los injertos venosos se impulsó el empleo de otros injertos arteriales. Entre los injertos arteriales utilizados, existe una progresiva evidencia a favor del uso de ambas mamarias⁷. Desde la publicación de Lytle et al.⁸, donde se objetivó una mayor supervivencia y libertad de reoperación a corto-largo plazo en los pacientes tratados con ambas mamarias en comparación con una sola mamaria e injertos venosos, una creciente cantidad de publicaciones han confirmado estos resultados. Puskas et al.²⁴ evidenciaron una reducción del 35% en el riesgo de mortalidad a largo plazo en pacientes con doble mamaria frente a una sola mamaria y Grau et al.¹⁰ demostraron unas diferencias significativas en la supervivencia a 5, 10 y 15 años entre pacientes con doble injerto de mamaria comparado con injerto de mamaria único (96 vs. 91%, 89

vs. 79% y 79 vs. 61%, respectivamente). Este beneficio en la supervivencia se extiende, incluso, a más de 20 años de seguimiento^{10,11,25}.

Nuestra serie retrospectiva de 497 pacientes con AMIB presenta unos buenos resultados a medio plazo, superponibles a las series contemporáneas con una supervivencia a los 5 y 7 años del 95% y el 88,9%. Grau et al.¹⁰ con una serie de 1.459 pacientes con doble injerto de mamaria presentaban una supervivencia a 5 años del 96% y Medalion et al.¹⁶ evidenciaron una supervivencia a 5 años del 88%.

Una posible explicación del beneficio del uso de ambas mamarias es la prolongada permeabilidad²⁶ secundaria a su inherente efecto ateroprotector, a través del incremento de la síntesis de vasodilatadores como el óxido nítrico y la reducción de la producción de vasoconstrictores como la endotelina-1 y la angiotensina-II²⁷.

Otras probables razones, de ámbito más técnico, pero con un papel fundamental en el incremento de la supervivencia y en la libertad de eventos cardiológicos a largo plazo, son la realización de una revascularización completa y la utilización de la arteria mamaria derecha como injerto para el territorio de la circunfleja^{9,11,28}. En nuestra serie se realizó una revascularización completa en el 94,8% de los casos con una media de injertos/paciente de 3,8 ± 0,9; ligeramente mayor a la mayoría de las grandes series publicadas^{10,22,29} y con un 85,3% de los pacientes con ambas arterias mamarias utilizadas para revascularizar el sistema coronario

Tabla 9

Características durante el seguimiento estratificadas por edad (n: 472)

	< 65 años (n: 239), n (%)	65-70 años (n: 105), n (%)	> 70 años (n: 128), n (%)
Mortalidad	14 (6)	8 (7,6)	17 (13)
Angina (CCS ≥ II)	6 (2,5)	7 (6,6)	6 (4,7)
Necesidad de revascularización percutánea	6 (2,5)	7 (6,6)	4 (3,1)

CCS: Canadian Cardiovascular Society.

izquierdo, hechos que han podido influir en los buenos resultados a medio plazo.

Pese a estos potenciales beneficios en la supervivencia a largo plazo, el uso de AMIB en la práctica clínica actual es muy limitado. Una de las principales razones de esta reducida utilización es el riesgo de incrementar la morbilidad postoperatoria, especialmente en la incidencia de mediastinitis, debido a que la disección de ambas arterias mamarias condiciona una reducción de la vascularización esternal, aumentando potencialmente el riesgo de infección con la elevada mortalidad inherente a esta complicación. Este riesgo es más acusado en determinados subgrupos de pacientes (edad avanzada, obesidad, EPOC y especialmente diabetes)^{12,13}. Diferentes estudios observacionales y metaanálisis encontraron un leve aumento de la incidencia de mediastinitis en los pacientes tratados con AMIB comparada con mamaria aislada^{12,13,30}. En cambio, publicaciones recientes, con la mejoría de la profilaxis antibiótica, la optimización de la glucemia perioperatoria y específicamente con la aplicación de la técnica de esqueletización en la disección de ambas mamarias (preservando las colaterales y el sistema venoso esternal), han evidenciado una reducción del riesgo de infección esternal, sobre todo en diabéticos^{30,31}, sin encontrar diferencias significativas en la morbilidad postoperatoria entre injerto mamario único o doble, incluidos los subgrupos de pacientes de alto riesgo^{13–17,22}.

En nuestra experiencia con AMIB, pese a no haber sido comparada con el grupo de pacientes en donde solo utilizamos una sola mamaria, observamos una baja mortalidad postoperatoria hospitalaria (1,4%), en similitud con las grandes series publicadas recientemente que presentan una mortalidad hospitalaria < 1,5%, siendo, en la mayoría de ellas, significativamente inferior a la mortalidad hospitalaria observada en pacientes con injerto único de mamaria^{10,21,22}.

Del mismo modo, la frecuencia de complicaciones hospitalarias de nuestra serie fue comparable a la publicada por otros grupos, con una incidencia de ACVA, IAM y mediastinitis postoperatoria $\leq 2\%$ ^{10,16,21,22,30}. Itagaki et al. analizaron una cohorte histórica de más de un millón de pacientes tratados con CRM, donde el 3,9% de los pacientes recibieron AMIB²¹. Los predictores independientes de mediastinitis fueron la insuficiencia cardiaca preoperatoria, EPOC, insuficiencia renal y la diabetes mellitus avanzada con complicaciones crónicas. Medalion et al. señalaron como predictores de mediastinitis en 1.714 pacientes con doble injerto de mamaria la reoperación, EPOC, vasculopatía periférica y la diabetes mellitus¹⁶. Ambos trabajos no pudieron demostrar una asociación significativa entre AMIB y mediastinitis.

En nuestro caso, los predictores independientes de mediastinitis fueron la insuficiencia renal preoperatoria ($p=0,03$; RR:1,75) y un tiempo de CEC ≥ 200 min ($p=0,004$; RR: 2,1). Pese a tener una considerable prevalencia preoperatoria de pacientes diabéticos (31%), la incidencia de mediastinitis fue del 0,8% (4 pacientes, 2 de ellos diabéticos) no pudiendo inferirse, en este reducido número de casos, una relación estadísticamente significativa entre diabetes y mediastinitis. Una de las posibles razones de esta baja incidencia de mediastinitis, como en otras series actuales, fue la realización de la disección de ambas mamarias de forma esqueletizada en casi la totalidad de los pacientes (98,3%).

Otro grupo de pacientes en los que la utilización del doble injerto de arteria mamaria es controvertido son los ancianos debido a su limitada expectativa de vida y a los excelentes resultados obtenidos utilizando injerto de mamaria única. En el trabajo de Lytle et al.⁸, aunque el número de pacientes > 60 años intervenidos con doble mamaria fue relativamente bajo, la supervivencia a largo plazo mejoró con respecto a los pacientes > 60 años con mamaria única. Kurlansky et al.¹¹ compararon a 1.497 pacientes ≥ 65 años con una o 2 mamarias, evidenciando menor mortalidad hospitalaria (6,4 vs. 3,1%) y mejor supervivencia a 4 años (60,7 vs. 69,7%) en el grupo de

doble mamaria. El estudio más reciente y numeroso, comparando AMIB en diferentes grupos de edad (≤ 65 , 66–75, y > 75 años), ha sido reportado por Medalion et al.¹⁶. Su mortalidad hospitalaria fue del 1,2; 4,1; y 5,8%, respectivamente, sin diferencias en la incidencia de mediastinitis entre los grupos de edad y con una supervivencia a 10 años del 85, 65 y 40%, similar a la expectativa de vida de la población general en Israel. Los autores concluyeron que la edad no es una contraindicación para la utilización de doble mamaria.

Nosotros estratificamos nuestra serie en < 65, 65–70 y > 70 años con un 50% de los pacientes ≥ 65 años. Aunque los pacientes más añosos fueron un grupo seleccionado, no se evidenciaron diferencias significativas en morbilidad hospitalaria entre los 3 grupos de edad con mortalidades de 1,2% (< 65 años); 1,8% (65–70 años); y 1,45% (> 70 años), respectivamente, y una incidencia de mediastinitis de 0,8; 0,9; y 0,7%, con una buena supervivencia a medio plazo (91,6; 88,9; y 83,6% a 7 años).

En definitiva, el incremento actual de la incidencia de la cardiopatía isquémica a edades cada vez más tempranas y el aumento progresivo de la esperanza de vida de la población nos obligan a intentar aportar una revascularización miocárdica de calidad, eligiendo aquella estrategia quirúrgica con una mayor durabilidad potencial y una ajustada morbilidad hospitalaria. En espera de los resultados de ensayos aleatorizados, como el ART²², que darán las respuestas definitivas de la superioridad o no del uso de AMIB, la evidencia actual indica que la utilización de ambas mamarias, en comparación con mamaria única con injertos venosos, aporta mayor supervivencia a largo plazo con una reducida morbilidad precoz. Una juiciosa selección de los pacientes, evitando el uso de AMIB en pacientes con varios factores de riesgo de mediastinitis asociados, especialmente diabetes con EPOC y/o obesidad, y la realización de la esqueletización de ambas arterias mamarias pueden reducir significativamente la incidencia de complicaciones de la herida esternal.

Limitaciones

Este artículo está sujeto a todas las limitaciones de un estudio observacional, retrospectivo y no aleatorizado. Pese a presentar unos resultados a corto y medio plazo similares a las grandes series publicadas utilizando AMIB, nosotros no realizamos una comparación estadística con el grupo de pacientes contemporáneos en los cuales utilizamos injerto de mamaria único. Durante el seguimiento solo en un pequeño número de casos (3,6%, pacientes sintomáticos para angina) se realizaron coronariografías posteriores.

Conclusiones

La CRM aislada utilizando injerto de AMIB presenta unos excelentes resultados a corto y medio plazo independientemente de la edad, pudiendo ser la técnica de elección en todo paciente con una razonable expectativa de vida. En pacientes con elevada comorbilidad, especialmente vasculopatía e insuficiencia renal, se debería individualizar la decisión del uso de doble arteria mamaria.

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 en este artículo no aparecen datos de pacientes.

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

- Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med.* 1986;314:1–6.
- Dion R, Glineur D, Derouck D, Verhelst R, Noirhomme P, El Khoury G, et al. Long-term clinical and angiographic follow-up of sequential internal thoracic artery grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17:407–14.
- Cameron A, Davis KB, Green G, Schaff HV. Coronary bypass surgery with internal-thoracic-artery grafts—effects on survival over a 15-year period. *N Engl J Med.* 1996;334:216–9.
- Gansera B, Schmidler F, Angelis I, Kiask T, Kemkes BM, Botzenhardt F. Patency of internal thoracic artery compared to vein grafts—postoperative angiographic findings in 1189 symptomatic patients in 12 years. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;55:412–7.
- Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM, Ratliff NB, Easley K, Taylor PC. Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985;89:248–58.
- Barner HB, Standeven JW, Reese J. Twelve-year experience with internal mammary artery for coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985;90:668–75.
- Weiss AJ, Zhao S, Tian DH, Taggart DP, Yan TD. A meta-analysis comparing bilateral internal mammary artery with left internal mammary artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Cardiothorac Surg.* 2013;2:390–400.
- Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117:855–72.
- Taggart DP, D'Amico R, Altman DG. Effect of arterial revascularisation on survival: A systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries. *Lancet.* 2001;358:870–5.
- Grau JB, Ferrari G, Mak AW, Shaw RE, Brizzio ME, Mindich BP, et al. Propensity matched analysis of bilateral internal mammary artery versus single left internal mammary artery grafting at 17-year follow-up: Validation of a contemporary surgical experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41:770–5, discusión 776.
- Kurlansky PA, Traad EA, Dorman MJ, Galbut DL, Zucker M, Ebra G. Thirty-year follow-up defines survival benefit for second internal mammary artery in propensity-matched groups. *Ann Thorac Surg.* 2010;90:101–8.
- Savage EB, Grab JD, O'Brien SM, Ali A, Okum EJ, Perez-Tamayo RA, et al. Use of both internal thoracic arteries in diabetic patients increases deep sternal wound infection. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:1002–6.
- Deo SV, Shah IK, Dunlay SM, Erwin PJ, Locker C, Altarabsheh SE, et al. Bilateral internal thoracic artery harvest and deep sternal wound infection in diabetic patients. *Ann Thorac Surg.* 2013;95:862–9.
- Pevni D, Uretzky G, Mohr A, Braunstein R, Kramer A, Paz Y, et al. Routine use of bilateral skeletonized internal thoracic artery grafting: Long-term results. *Circulation.* 2008;118:705–12.
- Dai C, Lu Z, Zhu H, Xue S, Lian F. Bilateral internal mammary artery grafting and risk of sternal wound infection: Evidence from observational studies. *Ann Thorac Surg.* 2013;95:1938–45.
- Medalion B, Mohr R, Frid O, Uretzky G, Neshor N, Paz Y, et al. Should bilateral internal thoracic artery grafting be used in elderly patients undergoing coronary artery bypass grafting? *Circulation.* 2013;127:2186–93.
- Pettinari M, Sergeant P, Meuris B. Bilateral internal thoracic artery grafting increases long-term survival in elderly patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;47:703–9.
- Perings SM, Bosch R, Eggeling T, Hennesdorf M, Graf la Rosee K, Korte T, et al. European guidelines on myocardial revascularization. *Herz.* 2011;36:265–6.
- Byrne JG, Leacche M. The American Heart Association/American College of Cardiology Foundation guideline for coronary artery bypass grafting: 2011 updates. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143:35–6.
- Bridgewater B, Kinsman R, Walton P, Gummert J, Kappetein AP. The 4th European Association for Cardiothoracic Surgery adult cardiac surgery database report. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;12:4–5.
- Itagaki S, Cavallaro P, Adams DH, Chikwe J. Bilateral internal mammary artery grafts, mortality and morbidity: An analysis of 1 526 360 coronary bypass operations. *Heart.* 2013;99:849–53.
- Taggart DP, Altman DG, Gray AM, Lees B, Nugara F, Yu LM, et al. Randomized trial to compare bilateral vs. single internal mammary coronary artery bypass grafting: 1-year results of the arterial revascularisation trial (ART). *Eur Heart J.* 2010;31:2470–81.
- Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J.* 2000;24:881–2.
- Puskas JD, Sadiq A, Vassiliades TA, Kilgo PD, Lattouf OM. Bilateral internal thoracic artery grafting is associated with significantly improved long-term survival, even among diabetic patients. *Ann Thorac Surg.* 2012;94:710–6.
- Glineur D, D'hoore W, Price J, Dormeus S, de Kerchove L, Dion R, et al. Survival benefit of multiple arterial grafting in a 25-year single-institutional experience: The importance of the third arterial graft. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42:284–90.
- Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. The right internal thoracic artery: the forgotten conduit—5,766 patients and 991 angiograms. *Ann Thorac Surg.* 2011;92:9–17.
- Payeli SK, Latini R, Gebhard C, Patrignani A, Wagner U, Lüscher TF, et al. Prothrombotic gene expression profile in vascular smooth muscle cells of human saphenous vein, but not internal mammary artery. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2008;28:705–10.
- Sabik JF 3rd, Stockins A, Nowicki ER, Blackstone EH, Houghtaling PL, Lytle BW, et al. Does location of the second internal thoracic artery graft influence outcome of coronary artery bypass grafting? *Circulation.* 2008;118:S210–5.
- Shahian DM, O'Brien SM, Normand SL, Peterson ED, Edwards FH. Association of hospital coronary artery bypass volume with processes of care, mortality, morbidity and the Society of Thoracic Surgeons composite quality score. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:273–82.
- Boodhwani M, Lam BK, Nathan HJ, Mesana TG, Ruel M, Zeng W, et al. Skeletonized internal thoracic artery harvest reduces pain and dysesthesia and improves sternal perfusion after coronary artery bypass surgery: A randomised, double-blind, within-patient comparison. *Circulation.* 2006;114:766–73.
- Sá MP, Ferraz PE, Escobar RR, Vasconcelos FP, Ferraz AA, Braile DM, et al. Skeletonized versus pedicled internal thoracic artery and risk of sternal wound infection after coronary bypass surgery: Meta-analysis and meta-regression of 4817 patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;16:849–57.