

Original

Revascularización miocárdica con uso de doble arteria mamaria interna y morbilidad esternal. Experiencia de un centro



Sara Badia*, Elisabet Berastegui, M. Luisa Cámara, Luis Delgado, Claudio Fernández, Ignasi Julià, Bernat Romero y Xavier Ruyra

Cirugía Cardíaca, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 13 de junio de 2016

Aceptado el 24 de noviembre de 2016

On-line el 8 de abril de 2017

Palabras clave:

Arteria mamaria interna
Cirugía de revascularización miocárdica
Dehiscencia esternal
Mediastinitis
Obesidad

R E S U M E N

Introducción y objetivos: El empleo de doble mamaria se ha asociado con un aumento de complicaciones esternales, especialmente en pacientes diabéticos y obesos.

El objetivo de este trabajo es revisar los factores de riesgo de aquellos pacientes en los que se ha usado doble mamaria y la tasa de complicación esternal en este grupo.

Métodos: De nuestra base de datos se ha seleccionado a 526 pacientes revascularizados quirúrgicamente con uso de doble arteria mamaria.

La edad media de los pacientes fue de 59 años, con un EuroScore logístico-1 medio de 2,7%.

Resultados: Presentaron dehiscencia esternal 3 pacientes (0,57%), no se correlacionó con ningún factor de riesgo.

Problemas de herida tanto superficial como profunda 31 pacientes (5.9%), (2 mediastinitis-0.38%).

Con respecto a los pacientes que presentaron infección superficial de la herida quirúrgica (29 pacientes, 5,513%), se obtuvo mayor incidencia en mujeres, pacientes con insuficiencia renal y aquellos a los que se les realizó transfusión de concentrado de hematíes en quirófano, Siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

También hubo mayor incidencia de infección superficial en pacientes diabéticos, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, obesos, fumadores y a aquellos a los que se les realizó revascularización miocárdica incompleta, siendo estas diferencias no significativas.

Conclusiones: En nuestra experiencia, la utilización de doble mamaria no se acompañó de mayor incidencia de dehiscencia esternal, pero sí con problemas de infección superficial de la herida, sobre todo en el grupo de pacientes mujeres, con insuficiencia renal y transfundidos en quirófano. Para mantener el beneficio de la doble mamaria en estos pacientes, deberíamos ser especialmente cuidadosos e implementar nuevas estrategias de cierre esternal.

© 2016 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/>).

Sternal morbidity and double internal mammary artery myocardial revascularization. Experience of a single centre

A B S T R A C T

Keywords:

Internal mammary artery
Coronary artery bypass grafting
Sternal dehiscence
Mediastinitis
Obesity

Introduction and objectives: The use of double internal mammary artery in coronary artery bypass grafting has been associated with increased sternal complications, especially in diabetic and obese patients.

The aim of this article is to review the risk factors for those patients who underwent coronary artery bypass grafting with the use of double internal mammary artery and to analyse the sternal complication rate in this group.

Methods: A total 526 patients revascularized with use of double internal mammary artery were selected from our database.

The mean age of the patients was 59 years, with a mean logistics EuroScore 1 of 2.7%.

Results: There were a total of 3 (0.57%) cases with sternal instability, which did not correspond with any risk factor.

A sternal associated infection was observed in 31 (5.9%) patients, but only 2 of them developed deep infection/mediastinitis (0.38%).

Of the patients who had superficial infection of the surgical wound (29 patients, 5.5%), there was a higher incidence in women, patients with renal failure, and those who received a transfusion of packed red blood cells during the surgery. These findings were statistically significant ($P < .05$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: sara.badia@hotmail.com (S. Badia).

There was also a higher incidence (with no statistically significant differences) of superficial infection in patients with diabetes, COPD, obese, smokers, and those who underwent incomplete myocardial revascularisation.

Conclusions: In our experience, the use of double internal mammary artery was not accompanied by an increased incidence of sternal instability, but it was associated with superficial infections, in the group of female patients, renal disease, and those who needed red blood cells during the surgery. To maintain the benefit of the double internal mammary artery bypass grafting in these patients, special care should be taken, and new strategies for sternal closure should be implemented.

© 2016 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

El uso de arteria mamaria interna para revascularizar la arteria descendente anterior es considerado como tratamiento de elección en cirugía de revascularización miocárdica, ya que muestra los mejores resultados a medio y largo plazo¹⁻⁴. El uso de doble arteria mamaria se ha vuelto muy popular por este motivo⁵⁻⁹, pero, no obstante, está asociado a un aumento de riesgo de complicaciones esternales, tales como: dehiscencia esternal, mediastinitis y/o problemas de herida quirúrgica^{10,11}.

Con este estudio hemos querido analizar la frecuencia de estos problemas de herida y esternón en pacientes intervenidos en nuestro centro con uso de doble arteria mamaria y los factores de riesgo que pudieran favorecer problemas esternales.

Métodos

Estudio descriptivo retrospectivo, seleccionando de nuestra base de datos a 526 pacientes a los cuales se les realizó cirugía de revascularización miocárdica aislada («coronarios puros»), utilizando ambas arterias mamarias internas, con o sin otros injertos concomitantes. La muestra recogida incluye a pacientes intervenidos en nuestro centro desde enero del 2001 hasta diciembre del 2015.

Se ha realizado un análisis de los siguientes factores en la muestra: edad, sexo, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), obesidad, dislipidemia (DL), tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), accidente cerebrovascular agudo (ACV), insuficiencia renal (IR), fracción de eyección de ventrículo izquierdo (FEVI), vasculopatía periférica, tiempo de circulación extracorpórea (CEC), tiempo de pinzamiento aórtico, transfusión de concentrados de hemáties en quirófano y durante el ingreso, reintervención por sangrado excesivo en las primeras 24 h posquirúrgicas y número de derivaciones coronarias realizadas. También se ha analizado el EuroScore logístico I medio de la muestra y comparado con la mortalidad obtenida.

Se han analizado los datos del grupo de manera conjunta y separados por técnica quirúrgica (arteria mamaria interna esquelizada o pediculada), encontrándose muestras comparables de ambos grupos y sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas en cuanto a resultados.

Estudiando la morbilidad esternal hemos buscado la relación de los factores antes descritos en aquellos pacientes que han presentado algún tipo de complicación, ya sea dehiscencia esternal, como infección superficial de la herida quirúrgica (afectación de piel y/o tejido celular subcutáneo) o infección profunda (mediastinitis).

El diagnóstico de dehiscencia esternal se realizó mediante criterios clínicos: dolor, disnea e inestabilidad esternal palpable, y se confirmó mediante hallazgos quirúrgicos, encontrándose unión inadecuada de ambos bordes esternales.

El diagnóstico de infección superficial de herida quirúrgica se basa en criterios clínicos (problemas locales: calor, rubor, dolor,

exudado, dehiscencia cutánea) y criterios de laboratorio: leucocitosis y cultivo recogido de la herida positivo. Con o sin hemocultivos positivos, pero sin llegar a tener afectación más allá del tejido celular subcutáneo.

Entre las dehiscencias esternales se encontraron 2 mediastinitis, consideradas infecciones de herida profunda, ya que presentaron una colección retroesternal, con olor fétido y cultivos positivos de la misma, además de dehiscencia esternal y leucocitosis como hallazgo de laboratorio.

Técnica quirúrgica

La revascularización miocárdica se realizó mediante esternotomía media completa en el 100% de los casos y con el uso de CEC en 448 pacientes (85,2%). Canulación central arterial en aorta ascendente y venosa con cánula única cavo-atrial. Heparinización completa mediante 3 mg/kg de peso. Con hipotermia ligera (34 °C) y protección miocárdica vía anterógrada en todos los casos.

Se realizó disección esquelizada, sin ningún tipo de tejido acompañante, de ambas arterias mamarias internas en 421 pacientes (80,04%), mientras que en el 19,96% (105 pacientes) se obtuvieron los injertos de manera pediculada (junto con sus venas satélite, la parte adjunta de los músculos intercostales y la fascia intratorácica).

Ambas arterias mamarias se utilizaron para revascularizar el árbol arterial izquierdo. Se completó la revascularización del árbol arterial derecho, en aquellos pacientes que fuera necesario, mediante el uso de otros injertos (vena safena y/o arteria radial).

La arteria mamaria interna derecha se utilizó tanto como injerto *in situ* (a través del seno transversal de manera retroaórtica, conservando su origen en la arteria subclavia), como injerto libre (desconectada de la arteria subclavia y anastomosada a la aorta) y, en la mayoría de los casos, como injerto en T o Y desde la arteria mamaria izquierda.

Profilaxis antibiótica intravenosa con cefazolina 2 g, 30 min antes de la intervención y posteriormente cada 8 h hasta completar 3 dosis, y para aquellos pacientes alérgicos, vancomicina 1 g por vía intravenosa cada 12 h hasta completar 2 dosis.

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 \pm desviación típica. Las variables continuas con distribución no normal fueron expresadas como mediana y el rango intercuartílico. Las variables categóricas fueron expresadas como proporciones. Se realizó un análisis preliminar univariante de las variables perioperatorias para determinar los posibles factores de riesgo de dehiscencia esternal, mediastinitis y/o problemas de herida quirúrgica, con un grado de significación estadística $p < 0,05$. Completado con regresión logística univariante y pruebas

multivariantes para esclarecer posibles factores favorecedores de problemas de herida superficial.

Resultados

La edad media de los pacientes fue 59 ± 9 años. En su mayoría varones (88%).

La mayoría de los pacientes eran hipertensos (59%), diabéticos (61%) y dislipidémicos (71%), tan solo un 12% de ellos eran obesos (índice de masa corporal > 30) y un 39% fumadores.

En su mayoría se intervino a pacientes con una FEVI normal (52%), seguido de aquellos pacientes con FEVI ligera (23%) o moderadamente deprimida (21,3%).

Un 7,4% de los pacientes presentaban IR previa a la intervención entre sus antecedentes (creatinina > 200 mmol/l o $> 2,26$ mg/dl). Mientras que un 8,6% presentaba EPOC.

La incidencia de arteriopatía periférica entre los pacientes fue de un 17,5% y antecedente de ACV previo en un 3,6%.

En su mayoría (83,2%) se realizaron 2-3 derivaciones coronarias por paciente.

Se utilizó la mamaria derecha como injerto libre en un 4,4% de los pacientes (23 pacientes), mamaria derecha de mamaria izquierda en el 77% (405 pacientes) y mamaria derecha *in situ* en el 23,6% (124 pacientes).

El tiempo medio de CEC fue de $66,76 \pm 17,42$ min y de pinzamiento aórtico medio de $44,82 \pm 13,42$ min.

Se reintervino por sangrado excesivo en las primeras 24 h a 10 pacientes (1,9%), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de dehiscencia esternal o problemas de herida quirúrgica en estos pacientes.

Necesitaron transfusión un 38% de los pacientes.

De los 526 pacientes, fallecieron 5 (mortalidad de 1%), inferior a la mortalidad esperada (EuroScore medio $2,7 \pm 2,44$ /EuroScore logístico i : $2,73 \pm 3,27$).

Las tablas 1 y 2 muestra los datos demográficos separando la muestra en 2 grupos según la técnica de obtención del injerto mamario (esqueletizada vs. pediculada), encontrándose muestras comparables sin apenas diferencias en cuanto a factores de riesgo.

Durante el postoperatorio presentaron dehiscencia esternal 3 pacientes (0,57%), sin encontrarse relación estadísticamente significativa con ninguno de los factores analizados. Uno de los pacientes presentó dehiscencia esternal aséptica, mientras que los otros 2 habían desarrollado mediastinitis (0,38%).

No hay suficientes casos de dehiscencia esternal ni de mediastinitis como para poder extraer conclusiones estadísticamente significativas y/o valorables.

Centrándonos en aquellos pacientes que presentaron problemas de herida superficial, se encontraron 29 pacientes (5,52%), 2 de ellos con hemocultivos positivos.

El análisis preliminar evidenció como factores de riesgo para desarrollar infección superficial de la herida quirúrgica:

- El sexo, ya que un 17,7% de las mujeres frente a un 5,4% de los hombres presentaron esta complicación, con un nivel de significación $p < 0,000$.
- Insuficiencia renal, con una diferencia fuertemente significativa $p < 0,001$ en la incidencia de infección superficial entre los que presentan IR (18,6%) y los que no (5,8%).
- Transfusión de concentrado de hematíes en quirófano: presenta una clara diferencia significativa (18,3% de infecciones en aquellos transfundidos frente a 5,1% los no transfundidos, $p < 0,000$).

Así mismo se encontró relación con los siguientes factores, aunque sin llegar a la significación estadística:

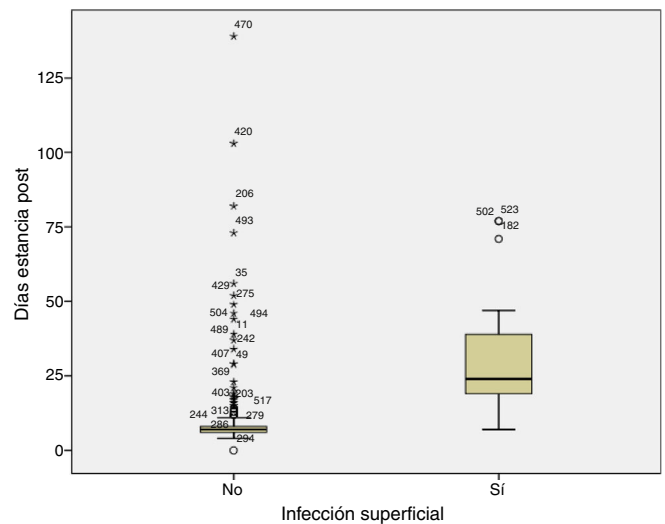


Figura 1. Diagrama Box-plot. Comparación de días de estancia postoperatorios según grupos 1: desarrollo de infección superficial/grupo 2: no desarrollo de infección superficial.

- Hay mayor incidencia de infección superficial de la herida quirúrgica entre los pacientes diabéticos (9,8%) frente a los no diabéticos (5,3%), no llegando a ser esta diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,069$). Al desglosarlo por tipos de tratamiento, aquellos con antidiabéticos orales presentan mayor incidencia (10,9%) frente a los insulinodependientes (7,7%), siendo esta diferencia no significativa ($p = 0,223$).
- Parece haber diferencias entre los pacientes con EPOC, 13,3% de infecciones frente a un 6,8% en aquellos que no presentan EPOC, pero esta diferencia no es significativa ($p = 0,113$).
- Lo mismo ocurre con los pacientes obesos: un 10,9% de infecciones en obesos frente a un 6,3% en no obesos, con una $p = 0,166$.
- Aquellos pacientes a los que se les realizó una revascularización incompleta (ya sea por malos vasos, lecho distal afectado o tamaño de la arteria < 1 mm) parecen tener mayor incidencia de infección (11,6% frente a 5,9% en los que se consiguió realizar revascularización completa). Está al límite de la significación $p = 0,058$. Esto puede ser debido a que esta arteriopatía de pequeño vaso afecte también a la circulación del tejido celular subcutáneo.
- Un dato curioso es la menor incidencia de infección en aquellos pacientes exfumadores (4,8%) frente a los no fumadores (9,7%), aunque la mayor incidencia es en aquellos pacientes fumadores (16,7%) independientemente del número de paquetes/año, aunque estas diferencias no son significativas ($p = 0,3$).

El hecho de desarrollar infección superficial de la herida provoca un aumento de estancia hospitalaria estadísticamente significativo $p < 0,000$, siendo la media de estancia de los que no desarrollaron infección de 10 días frente a 30 días en los que si la desarrollaron (fig. 1).

En los contrastes no paramétricos de variables que no siguen una ley normal, la comparación de medias de las variables cuantitativas dividiendo a los pacientes en 2 grupos, grupo 1: infección superficial sí y grupo 2: infección superficial no, no muestran diferencias significativas en las variables analizadas (edad, nivel de creatinina, tiempo de CEC, tiempo de pinzamiento aórtico, número de injertos, EuroScore logístico i , hematocrito (Hto) postoperatorio, hemoglobina (Hb) postoperatoria, duración de la intervención), con nivel de significación $p < 0,05$ y tampoco subiendo la significación a $p < 0,10$.

Según los resultados de regresión logística univariante, usando como variable dependiente la infección superficial y como variables

Tabla 1
 Datos demográficos divididos según técnica de obtención arteria mamaria interna. Variables cualitativas

	Tipo de intervención			
	Arteria mamaria interna esquelizada		Arteria mamaria interna pediculada	
	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna
Sexo				
Mujer	44	10,5	18	17,1
Hombre	377	89,5	87	82,9
FEVI				
Normal (> 60)	213	50,6	59	56,2
Ligera (51-60)	105	24,9	16	15,2
Moderada (31-50)	89	21,1	23	21,9
Severa (21-30)	13	3,1	7	6,7
Muy severa (< 21)	1	0,2	0	0,0
Tabaquismo				
No	113	28,8	31	31,6
Tabaquismo previo (+ 1 mes)	166	42,2	43	43,9
Tabaquismo actual (< 1 paquete/día)	20	5,1	5	5,1
Tabaquismo actual (1-2 paquetes/día)	85	21,6	16	16,3
Tabaquismo actual (> 2 paquetes/día)	9	2,3%	3	3,1%
Diabetes				
No	194	54,0	52	56,5
Dieta	16	4,5	3	3,3
Antidiabéticos orales	118	32,9	29	31,5
Insulina	31	8,6	8	8,7
Hipertensión				
No	139	36,3	32	33,0
No tratada	5	1,3	1	1,0
Tratada	239	62,4	64	66,0
Hipercolesterolemia				
No	102	25,7	21	20,8
Sí	295	74,3	80	79,2
Historia familiar de enfermedad coronaria				
No	370	87,9	91	86,7
Sí	51	12,1	14	13,3
Enfermedad vascular periférica				
No	272	77,5	69	82,1
Aneurismas	2	0,6	0	0,0
Periférica	61	17,4	11	13,1
Cerebral	6	1,7	0	0,0
Múltiple	7	2,0	2	2,4
Periférica + coronaria + múltiple	1	0,3	0	0,0
Cerebral + periférica	1	0,3	2	2,4
Cerebral + periférica + múltiple	1	0,3	0	0,0
EPOC				
No	308	89,3	76	90,5
Sí	37	10,7	8	9,5
ACV				
No	327	96,2	79	92,9
Sí	13	3,8	6	7,1
Obesidad				
No	368	87,4	94	89,5
Sí	53	12,6	11	10,5
Nefropatía				
No	312	91,5	81	96,4
Insuficiencia renal crónica	21	6,2	1	1,2
Diálisis	4	1,2	0	0,0
Trasplante funcionante	1	0,3	0	0,0
Diálisis + creatinina > 200 mmol l-1	0	0,0	1	1,2
Insuficiencia renal crónica + creatinina > 200 mmol l-1	1	0,3	1	1,2
Insuficiencia renal crónica + diálisis + creatinina > 200 mmol l-1	1	0,3	0	0,0
Otros	1	0,3	0	0,0

independientes las variables cuantitativas y cualitativas a analizar, se observan asociaciones en las siguientes:

– Confirmación de asociación con el sexo, encontrándose ser hombre como factor protector (intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,123-0,568; $p=0,001$), con una odds ratio (OR) para mujer de

3,78, lo que significa que ser mujer aumenta casi 4 veces el riesgo de presentar infección respecto a ser hombre.

- La IR aumenta 3,7 veces el riesgo de desarrollar infección superficial de la herida (IC del 95%: 1,575-8,757; $p=0,03$).
- La transfusión de concentrados de hemáties en quirófano aumenta el riesgo en 4,2 veces respecto a los que no se

Tabla 2

Datos demográficos divididos según técnica de obtención arteria mamaria interna. Variables cuantitativas

	Tipo de intervención				Sig. asintót. (bilateral)
	Arteria mamaria interna esqueletizada		Arteria mamaria interna pediculada		
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	
Edad	59	9	59	10	0,898
EuroScore I	2,5087	2,6421	3,6213	4,9860	0,385
Creatinina	1,1	0,8	1,1	0,5	0,807
Hematocrito preoperatorio	40,4	4,2	40,3	4,2	0,898
Hemoglobina preoperatoria	13,7	1,5	13,6	1,5	0,697

transfundieron en quirófano (aunque estos requirieran posteriormente en unidad de cuidados intensivos o planta hospitalaria de alguna transfusión) (IC del 95%: 2,022-8,764; $p=0,000$).

Otros factores con clara tendencia sin llegar a ser significativos son los siguientes:

- Revascularización incompleta: parece tener 2 veces más riesgo de presentar infección que aquellos en los que es posible realizar una revascularización completa (OR 2,084), estando esta asociación al límite de la significación ($p=0,063$).
- Tabaquismo: se observa mayor incidencia (sin ser estadísticamente significativa) de infección superficial en aquellos fumadores de más de 2 paquetes al día, con una OR según Propensity score de 1,9.
- Diabéticos en tratamiento con antidiabéticos orales presentan 2,2 veces más riesgo de infección frente a los no diabéticos, mientras que aquellos en tratamiento con insulina presentan un riesgo ligeramente menor (OR de 1,5). Diferencias estadísticamente no significativas.
- Se ha encontrado como factor protector el tratamiento previo a la intervención con nitratos; pudiera explicarse por el efecto vasodilatador que podría tener repercusión a nivel cutáneo y subcutáneo (OR = 0,307) ($p=0,054$).

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a desarrollo de infección según los tiempos de CEC y de pinzamiento aórtico, ni en aquellos pacientes con función de ventrículo izquierdo deprimida.

Factores como la edad, HTA, DL, vasculopatía periférica, ACV previo y reintervención por sangrado las primeras 24 h no han añadido riesgo de problemas de herida esternal. Así mismo, el riesgo medido por EuroScore I tampoco se asocia a riesgo de infección superficial obtenido en nuestra serie de pacientes.

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a incidencia de infección según los diferentes tipos de técnicas quirúrgicas (arteria mamaria interna pediculada frente a esqueletizada), ni de los factores de riesgo influyentes en los 2 grupos por separado. Cabe destacar que la muestra de pacientes con técnica pediculada es mucho menor y esto pudiera tener repercusión estadística (tablas 3 y 4).

En el análisis multivariante se confirma como único parámetro significativo el sexo, siendo factor protector ser hombre (IC del 95%: 0,060-0,743; $p=0,015$). Otros factores tienen clara tendencia a favorecer la infección, como son la Hb postoperatoria (cada gramo de aumento de Hb supone un aumento de riesgo de 1,466 veces, IC del 95%: 0,965-2,228; $p=0,073$). Aquellos pacientes que presentan EPOC tendrían un riesgo aumentado 3,475 veces (IC del 95%: 0,9-13,417; $p=0,071$).

No se han encontrado asociaciones con el resto de interacciones entre variables.

Como prueba de bondad de ajuste del modelo obtuvimos una curva características operativas del receptor (COR) comparando las probabilidades de tener infección superficial que pronostica el

modelo de la curva de probabilidad 0,5, con un área bajo la curva recogido como contraste de hipótesis según la figura 2.

Discusión

En cirugía de revascularización miocárdica, el uso de arteria mamaria interna como injerto arterial está considerado como patrón de oro¹⁻⁴; sin embargo, el uso doble de arteria mamaria, que debería mejorar estos resultados, se ha asociado a una mayor incidencia de dehiscencia esternal y/o problemas de herida quirúrgica^{10,12-22}.

De manera tradicional se ha considerado que la cirugía de revascularización miocárdica con el uso de injertos arteriales es superior a aquella realizada con venas. Dicho abordaje aporta unos excelentes resultados de permeabilidad a largo plazo minimizando la necesidad de reintervenciones. Esto es especialmente importante en pacientes jóvenes y/o con enfermedad multivaso. Sin embargo, la revascularización arterial ha recorrido un largo camino antes de ser ampliamente apreciada, con algunos debates aún sin resolver, como la relación entre el uso de doble arteria mamaria y la infección esternal.

La disección de la arteria mamaria interna de manera pediculada para su utilización como injerto implica la disección de la pleura parietal circundante, venas, músculo y fascia acompañante, dejando el pecho devascularizado, especialmente con el uso de ambas arterias mamarias²³. Esto, según autores como de Paulis et al.²⁴, podría traducirse en disminución significativa del aporte de sangre esternal, lo que perjudica la cicatrización de heridas y conduce posteriormente a la infección esternal.

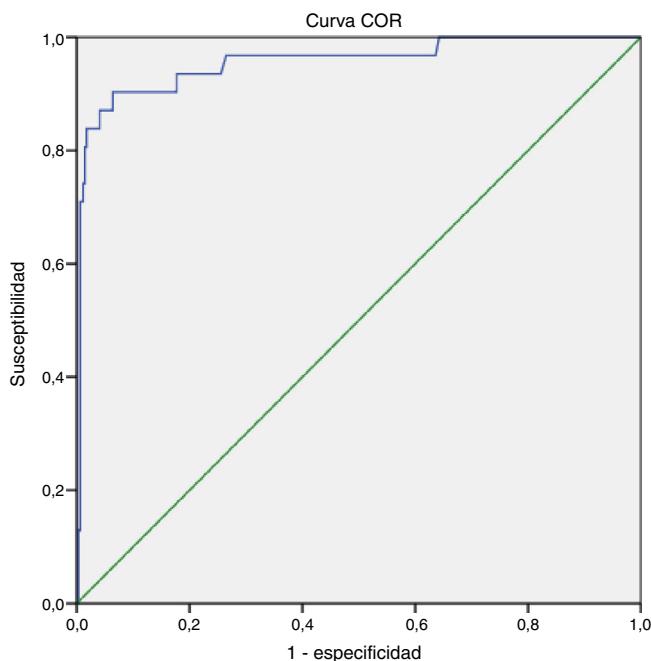
Debido a ello, algunos autores recomiendan el uso de arteria esqueletizada para evitar infecciones esternales²⁵. En nuestro estudio no se encuentran diferencias significativas en cuanto a técnica quirúrgica utilizada, pero el número de pacientes realizado mediante técnica pediculada es menor.

Los pacientes con heridas inicialmente comprometidas por la capacidad de curación (p. ej., pacientes con DM) están en mayor riesgo para desarrollar mediastinitis posquirúrgica, especialmente en pacientes sometidos a arteria mamaria interna bilateral (AMIB)^{26,27}. Esto queda respaldado por publicaciones antiguas, como las de Loop et al., gran estudio retrospectivo de 1990, con pacientes diabéticos que recibían AMIB; se concluyó que eran 5 veces más propensos a presentar mediastinitis²⁸. Otro estudio, de Borger et al., compuesto por más de 12.000 pacientes, informó de que el riesgo de mediastinitis en los pacientes diabéticos aumentó del 1,3 al 14,3% con el uso de AMIB²⁹. En nuestra serie, los diabéticos tienen mayor incidencia de infección superficial ($p=0,069$) sin llegar a ser significativa; esto queda apoyado por numerosos estudios más recientes, que muestran las ventajas del uso de doble arteria mamaria frente a mamaria única. Un ejemplo de ello son los trabajos de Puskas et al. y Stevens et al., y la revisión de Raja, los cuales demuestran el beneficio del uso de doble arteria mamaria incluso en pacientes diabéticos, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en cuanto a incidencia de infección esternal profunda (mediastinitis) en aquellos casos en los que se usó una mamaria con

Tabla 3
Multivariante. Esqueletizada

	B	ET	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	IC del 95% para Exp(B)	
							Inferior	Superior
Sexo (hombre)	-1,828	0,641	8,142	1	0,004	0,161	0,046	0,564
Insuficiencia renal	1,487	0,674	4,861	1	0,027	4,424	1,179	16,591
Hematías en quirófano	0,904	0,590	2,348	1	0,125	2,469	0,777	7,843
Hemoglobina postoperatoria	0,467	0,182	6,592	1	0,010	1,596	1,117	2,280
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	0,629	0,697	0,815	1	0,367	1,876	0,478	7,358
Diabetes tipo 2	0,687	0,481	2,042	1	0,153	1,989	0,775	5,106
Obesidad	-0,145	0,655	0,049	1	0,824	0,865	0,240	3,121
Constante	-6,581	1,953	11,353	1	0,001	0,001		

ET: error típico; Exp(B): odds ratio.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva

Variables resultado de contraste: Probabilidad pronosticada

Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
0,956	0,022	0,000	0,913	1,000

La variable (o variables) de resultado de contraste: Probabilidad pronosticada tiene al menos un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo. Los estadísticos pueden estar sesgados .

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

Figura 2. Curva COR.

Tabla 4
Multivariante arteria mamaria interna pediculada

	B	ET	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	IC del 95% para Exp(B)	
							Inferior	Superior
Sexo (hombre)	1,386	2,128	0,424	1	0,515	3,999	0,062	258,887
Insuficiencia renal	4,248	1,931	4,840	1	0,028	69,974	1,589	3080,605
Hematías en quirófano	2,997	1,643	3,328	1	0,068	20,029	0,800	501,333
Hemoglobina postoperatoria	-0,721	0,875	0,678	1	0,410	0,486	0,087	2,704
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	-0,346	2,650	0,017	1	0,896	0,707	0,004	127,524
Diabetes tipo 2	1,083	1,433	0,571	1	0,450	2,953	0,178	49,009
Obesidad	1,833	1,513	1,468	1	0,226	6,254	0,322	121,379
Constante	1,555	8,971	0,030	1	0,862	4,734		

ET: error típico; Exp(B): odds ratio.

respecto a los de doble arteria mamaria, y con mejor supervivencia a largo plazo de estos últimos^{26,30,31}.

O Galbut et al., con un estudio multivariante, el cual observa ventajas de uso de AMIB con mayor supervivencia a largo plazo en pacientes revascularizados con AMIB con respecto a arteria mamaria interna unilateral (AMIU), sin encontrar más infecciones esternales tanto en pacientes con función ventricular normal, como aquellos con función ventricular disminuida³², hallazgo coincidente en nuestra serie.

Incluso autores como Hashimoto et al. obtienen beneficios a largo plazo en pacientes octogenarios en términos de supervivencia y ausencia de eventos cardíacos, o cerebrovasculares en aquellos pacientes revascularizados con ambas arterias mamarias respecto a los de mamaria única, sin incrementar con ello la tasa de infección esternal³³.

El metaanálisis de Smith et al. apoya la teoría del aumento de supervivencia de aquellos pacientes con doble mamaria respecto a mamaria única³⁴. Así mismo, hay estudios que objetivan este beneficio en supervivencia en pacientes obesos^{35,36}; sin embargo, otros estudios encuentran mayor tasa de infección esternal en obesos sin el aumento de supervivencia con el uso de AMIB respecto a AMIU³⁷.

Otro estudio reciente de Kurlansky et al. informó de los resultados que comparan los beneficios de supervivencia a 30 años de seguimiento de AMIU vs. AMIB³⁸. A los 15 años, la supervivencia fue del 39% para AMIU y el 53,5% para AMIB, mientras que a los 25 años la supervivencia fue de 16,5%±2,1% para AMIU y 28,5%±2,2% para AMIB (p=0,001).

A la luz de estas contradicciones, este artículo intenta esclarecer los resultados de esta técnica quirúrgica y su éxito clínico, según la experiencia de un centro de territorio nacional con años de experiencia y diferentes cirujanos, así como un breve comparativo entre ambas técnicas quirúrgicas (arteria mamaria interna pediculada vs. arteria mamaria esquelizada).

Conclusiones

El uso de doble arteria mamaria para revascularización miocárdica es una técnica segura y reproducible.

La incidencia de dehiscencia esternal según nuestra casuística fue del 0,58%. No obstante, analizando esta incidencia en nuestros pacientes, hemos visto que no hay una mayor proporción de dehiscencia esternal; sin embargo, sí encontramos pacientes que desarrollaron problemas de herida, encontrándose una asociación con parte de los factores de riesgo analizados.

Tan solo 2 pacientes (0,38%) presentaron mediastinitis; esto nos indica que en su mayoría desarrollaron problemas superficiales de la herida quirúrgica. En mujeres, pacientes nefrópatas, diabéticos, con EPOC y obesos, habría que extremar las precauciones y los cuidados de la herida, ya que presentan una mayor incidencia, siendo esta diferencia estadísticamente significativa tan solo en mujeres y pacientes con nefropatía.

Un dato curioso es el aumento de incidencia estadísticamente significativa en aquellos pacientes que requirieron transfusión de concentrado de hematíes en quirófano; esta asociación no se encuentra con los parámetros de HB y/o Hto prequirúrgico ni prealta, ni con la necesidad de transfundir en el resto del tiempo de ingreso, por lo que habría que plantearse ser más estrictos con el punto de corte a partir del cual transfundir a nuestros pacientes durante la intervención.

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.

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

- Okies JE, Page US, Bigelow JC, Krause AH. The left internal mammary artery: The graft of choice. *Circulation*. 1984;70 Supl 1:213–21.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Locker C, Schaff HV, Dearani JA, Daly RC. Improved late survival with arterial revascularization. *Ann Cardiothorac Surg*. 2013;2:467–74.
- López FJ, Voces R, Lima P, Reyes G, Silva J, Ruiz M, et al. Resultados clínicos de la revascularización miocárdica con doble arteria mamaria versus única: 15 años de seguimiento. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:868–79.
- 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].
- Kouchoukos N, Wareing T, Murphy S, Pelate C, Marshall W. Risk of bilateral internal mammary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 1990;49:210–9.

11. Martín CE, Martínez JM, Gualis J, Gómez-Plana J, Martín E, Otero J, et al. Resultados a corto-medio plazo en revascularización miocárdica aislada con injerto de arteria mamaria interna bilateral en 497 pacientes. *Cir Cardio. 2016;23:11–7.*
12. Careaga G, Aguirre GG, Medina LE, Borrayo G, Prado G, Argüero R. Factores de riesgo para mediastinitis y dehiscencia esternal después de cirugía cardíaca. *Rev Esp Cardiol. 2006;59:130–5*, <http://dx.doi.org/10.1157/13084640>.
13. Cosgrove DM, Lytle BW, Loop FD, Taylor MD, Stewart RW, Gill CC, et al. Does mammary artery grafting increase surgical risk. *J Thorac Cardiovasc Surg. 1988;95:850–6.*
14. 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 metaregression of 4817 patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2013;16:849–57.*
15. Tavalacci M, Merle V, Josset V, Bouchart F, Litzler P, Tabley A. Mediastinitis after coronary artery bypass graft surgery: Influence of the mammary grafting for diabetic patients. *J Hosp Infect. 2003;55:21–5.*
16. 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.*
17. Thomas J, Kouchoikos N. A rational approach to wound difficulties after sternotomy: The problem. *Ann Thorac Surg. 2001;72:1411–8.*
18. Magedanz EH, Bodanese LC, Guaragna JC, Albuquerque LC, Martins V, Minossi SD, et al. Risk score elaboration for mediastinitis after coronary artery bypass grafting. *Rev Bras Cir Cardiovasc. 2010;25:154–9.*
19. Lucet JC, Parisian Mediastinitis Study Group. Surgical site infection after cardiac surgery: A simplified surveillance method. *Infect Control Hosp Epidemiol. 2006;27:1393–6.*
20. Fulquet-Carreras E. Mediastinitis postoperatoria en cirugía cardíaca. *Cir Cardio. 2013;20:10–2.*
21. Chen LF, Anderson DJ, Kaye KS, Sexton DJ. Validating a 3-point prediction rule for surgical site infection after coronary artery bypass surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol. 2010;31:64–8.*
22. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg. 1996;111:1200–7.*
23. Taggart DP. Bilateral internal mammary artery grafting: Are BIMA better? *Heart. 2002;88:7–9.*
24. De Paulis R, deNotaris S, Scaffa R, Nardella S, Zeitani J, del Giudice C, et al. The effect of bilateral internal thoracic artery harvesting on superficial and deep sternal infection: The role of skeletonization. *J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;129:536–43.*
25. 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.*
26. 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;94:710–5.*
27. Savage EB, Grab JD, O'Brien SM, Ali A, Okum EJ, Perez-Tamayo RA. Use of bilateral internal thoracic arteries in diabetic patients increases deep sternal wound infection. *Ann Thorac Surg. 2007;83:1002–6.*
28. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Goormastic M, et al. Sternal wound complication after isolated coronary artery bypass grafting: Early and late mortality, morbidity and cost of care. *Ann Thorac Surg. 1990;49:179–87.*
29. Borger MA, Rao V, Weisel RD, Ivanov J, Cohen G, Scully HE, et al. Deep sternal wound infection: Risk factors and outcomes. *Ann Thorac Surg. 1998;65:1050–6.*
30. Stevens LM, Carrier M, Perrault LP, Hébert Y, Cartier R, Bouchard D, et al. Influence of diabetes and bilateral internal thoracic artery grafts on long-term outcome for multivessel coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg. 2005;27:281–8.*
31. Raja SG. Bilateral internal mammary artery grafting in diabetics: Outcomes, concerns and controversies. *Int J Surg. 2015;16 Pt B:153–7.*
32. Galbut DL, Kurlansky PA, Traad EA, Dorman MJ, Zucker M, Ebra G. Bilateral internal thoracic artery grafting improves long-term survival in patients with reduced ejection fraction: A propensity-matched study with 30-year follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg. 2012;143:844–53, e4.*
33. Hashimoto M, Fukui T, Takanashi S. Bilateral internal thoracic artery grafting: Is it reasonable in octogenarians? *Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2015;21:452–8*. Published online 2015 May 25.
34. Smith T, Kloppenburg GTL, Morshuis WJ. Does the use of bilateral mammary artery grafts compared with the use of a single mammary artery graft offer a long-term survival benefit in patients undergoing coronary artery bypass surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2014;18:96–101*. Published online 2013 Sep 30.
35. Benedetto U, Montecalvo A, Kattach H, Amrani M, Raja SG, Harefield Cardiac Outcomes Research Group. Impact of the second internal thoracic artery on short- and long-term outcomes in obese patients: A propensity score matched analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg. 2015;149:841–7, e1–2*. Epub 2014 Sep 16.
36. Vitulli P, Frati G, Benedetto U. Bilateral internal mammary artery grafting in obese: Outcomes, concerns and controversies. *Int J Surg. 2015;16 Pt B:158–62*. Epub 2015 Jan 15.
37. Ruka E, Dagenais F, Mohammadi S, Chauvette V, Poirier P, Voisine P. Bilateral mammary artery grafting increases postoperative mediastinitis without survival benefit in obese patients. *Eur J Cardiothorac Surg. 2016*, pii:ezw164. [Epub ahead of print].
38. 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.*