

# Revascularización con arteria mamaria interna bilateral

La superioridad de la arteria mamaria interna izquierda frente a la vena safena, como injerto a la arteria coronaria descendente anterior, ha sido demostrada de forma clara en muchos artículos que, de forma retrospectiva y no aleatorizada, muestran datos incontrovertibles. La posibilidad de que el uso de la segunda arteria mamaria aumentara el beneficio del injerto de arteria mamaria izquierda se ha investigado durante muchos años, sin alcanzar conclusiones definitivas. Sin embargo, durante los últimos años, diversos autores han precisado un resultado superior cuando se compara la revascularización con arteria mamaria bilateral, frente a la arteria mamaria única.

Ha habido una preocupación justificada acerca del aumento de la morbilidad asociada con el uso de la arteria mamaria bilateral, especialmente el riesgo de complicaciones de la herida esternal. La introducción de cambios técnicos en la preparación de la arteria mamaria, en particular la esqueletización de la misma, han mostrado una disminución de estos riesgos.

El uso de injertos bilaterales *in situ* tiene algunas limitaciones en cuanto a los vasos coronarios que deben ser injertados, y en algunos pacientes, la anatomía coronaria no se presta bien a la estrategia con arteria mamaria bilateral. Sin embargo, el reciente uso de injertos compuestos, en los que la arteria mamaria derecha se anastomosa a la arteria mamaria izquierda como injerto en Y o T, permite al cirujano mucha más flexibilidad en el abordaje de los vasos coronarios de la pared lateral y posterior del ventrículo izquierdo.

**Palabras clave:** Revascularización miocárdica. Arteria mamaria interna. Injerto bilateral de arteria mamaria interna.

Correspondencia:  
Vicente Campos Rubio  
Servicio de Cirugía Cardíaca  
Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo  
Avda. Las Jubias de Arriba, 84  
15006 La Coruña  
E-mail: vcamps@ya.com

Vicente Campos Rubio

Servicio de Cirugía Cardíaca  
Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo.  
La Coruña

## *Bilateral internal thoracic artery grafting*

The superiority of the left internal thoracic artery (LITA) over the saphenous vein graft (SVG) when the target vessel is the left anterior descending artery was clearly demonstrated in many papers that, even if retrospective and non-randomised, showed incontrovertible findings. The possibility that the use of the second ITA could increase the benefit of the LITA was investigated for many years, without reaching definitive conclusions.

However, during the last years, many reports pointed out on the superior outcome when bilateral ITA was compared to the single ITA. There has been a justified concern about the potential for increased morbidity associated with BITA most specifically the risk of sternal wound complications. Changing techniques of ITA preparation, in particular skeletonization, seem to have decreased those risks.

The use of bilateral *in situ* grafts has some limitations regarding the coronary vessels that can be grafted, and for some patients, the coronary anatomy does not match well to the BITA strategy. However, the recent use of composite internal thoracic artery grafts, where the RITA is anastomosed to the LITA as a Y or T graft allows the surgeon much more flexibility in grafting lateral wall and posterior vessels.

**Key words:** Myocardial revascularization. Internal thoracic artery. Bilateral internal thoracic artery grafting.

## INTRODUCCIÓN

La utilización de la arteria mamaria interna izquierda (AMII) como injerto a la arteria coronaria descendente anterior (DA) forma parte, desde los años 80, de la estrategia básica en la cirugía de revascularización coronaria. Numerosos estudios clínicos han demostrado su superioridad respecto a la vena safena (VS) en cuanto a presentar una mayor supervivencia a largo plazo, menor número de eventos cardíacos y menor necesidad de nuevos procedimientos de revascularización<sup>1</sup>.

El uso de la AMII se ha mostrado como un factor independiente para mejorar la supervivencia, independientemente de la edad, el género y la afectación de la función ventricular<sup>2</sup>. Esta mejoría se hace más patente a partir del octavo año de seguimiento y aumenta con el paso del tiempo, sugiriendo que la elección inicial del injerto es el factor más importante, en cuanto a la supervivencia, independientemente de la progresión de la enfermedad coronaria.

Según esto, parece lógico pensar que la utilización de ambas arterias mamarias podría mejorar estos resultados. Así, se ha utilizado la arteria mamaria derecha (AMID) para revascularizar la arteria obtusa marginal a través del seno transverso, cruzando la línea media hacia la DA o como injerto a la coronaria derecha (CD).

Sin embargo, el uso de la arteria mamaria bilateral (AMIB) es motivo de controversia en la literatura médica. En un estudio publicado con seguimiento a 8 años, Berreklouw, et al.<sup>3</sup> no han encontrado diferencias significativas, en cuanto a mortalidad, eventos cardíacos postoperatorios o necesidad de sucesivas reintervenciones, entre ambos grupos de pacientes intervenidos, bien con ambas arterias mamarias o únicamente con la AMII y VS. Asimismo, se reseña que la supervivencia tardía se halla más en relación con la función ventricular y la comorbilidad asociada cardíaca o extracardíaca<sup>4</sup>.

Las causas por las que puede ser difícil demostrar la superioridad del uso de ambas arterias mamarias pueden ser múltiples. En primer lugar, la estrategia de AMII a DA más injertos de VS produce unos muy buenos resultados durante la primera década, por lo que serían necesarios seguimientos a más largo plazo y mayor número de pacientes para encontrar diferencias significativas. En segundo lugar, la utilización de AMIB se ha realizado en muchas ocasiones en función del paciente y del cirujano, por lo que pueden introducirse sesgos que enmascaren los beneficios obtenidos. En tercer lugar, las técnicas utilizadas han sido muy variadas, utilizando tanto injertos *in situ* como libres, y variados han sido asimismo los vasos revascularizados, factores que pueden influir en el curso clínico posterior. Por último, la utilización de AMIB no ha obtenido necesariamente una

revascularización arterial completa, pudiendo deberse los eventos posteriores a la mala evolución de los injertos venosos.

La mayor serie de pacientes estudiada retrospectivamente, de forma no aleatorizada, ha sido publicada por la *Cleveland Clinic*<sup>5</sup>; en ella se incluyen 10.124 pacientes, de los que 2.001 recibieron injertos con ambas arterias mamarias, teniendo un seguimiento a 12 años. En este estudio se demuestra una mayor supervivencia y un menor número de reintervenciones de los pacientes que recibieron AMIB, frente a los revascularizados con sólo la AMII e injertos de VS. Los pacientes más jóvenes han precisado un menor número de reintervenciones, y los de más edad han mostrado una mayor supervivencia. Estos resultados, en cuanto a mejora de la supervivencia, se han mostrado igualmente consistentes en subgrupos de pacientes tales como diabéticos o con disfunción ventricular izquierda.

Posteriormente, este mismo grupo ha presentado sus resultados en un seguimiento a 20 años<sup>6</sup>, confirmando una mejor supervivencia en el grupo de AMIB (50 vs 37%;  $p < 0,0001$ ), aumentando la magnitud de los beneficios a través de la segunda década. Destacan que la edad avanzada, una función ventricular izquierda afectada y otros factores de riesgo extracardíacos disminuyen la supervivencia a largo plazo, aun persistiendo los beneficios del uso de la doble arteria mamaria en estos pacientes. Asimismo, identifican un subgrupo de pacientes de edad avanzada y con pequeña superficie corporal como los pacientes que menos se benefician de esta técnica.

Con todos estos aparentes beneficios, el uso de la AMIB continúa siendo muy bajo. Según la base de datos de la *Society of Thoracic Surgeons*<sup>7</sup>, en el año 2003, sólo en el 3,5% de las intervenciones se utilizó la AMIB. Las causas de esta baja utilización pueden estar relacionadas, en primer lugar, con la mayor complejidad técnica que puede alargar el tiempo quirúrgico, sin embargo varios estudios han mostrado que la mortalidad hospitalaria no aumenta. En segundo lugar, el uso de los injertos *in situ* puede hacer que determinados vasos coronarios no sean accesibles, por lo que algunos pacientes no podrían beneficiarse de esta técnica. Sin embargo, el reciente uso de injertos compuestos, donde la AMID se anastomosa como injerto libre en T o Y a la AMII<sup>8</sup>, proporciona al cirujano mayor flexibilidad para la revascularización de la cara lateral y posteroinferior del corazón. Asimismo, disminuye notablemente los problemas en caso de ser necesaria una reintervención cardíaca. Por último, se ha asociado al uso de la AMIB un mayor riesgo de presentar infección esternal profunda<sup>9,10</sup>. Los cambios en la técnica de preparación de las arterias mamarias, en particular, la esqueletización de las mismas, han mostrado una disminución de estos riesgos<sup>11-13</sup> (Tabla I).

TABLA I. INFECCIÓN ESTERNAL PROFUNDA

	N	AMII	AMIB	% Diab
Culliford, 1991	956	2,3%	8,5%	
Grossi, 1991	2.356	2,1%	3,8%	22%
Kouchoukos, 1990	2.579	1,9%	6,9%	23%
Galbut, 1990*	1.087		1,5%	20%
Gurevitch, 1999*	545		1,7%	30%
Cuenca, 2000*	929		1,8%	30%

AMII: arteria mamaria interna izquierda; AMIB: arteria mamaria interna bilateral; N: número de pacientes incluidos en cada estudio; % Diab: porcentaje de pacientes diabéticos.

\*Utilización esqueletizada de las arterias mamarias.

Además de las tradicionales tres ramas de las arterias mamarias descritas en los libros clásicos de anatomía, esternales, intercostales y perforantes, que tienen un único destino, se han descrito posteriormente otras ramas que pueden aportar sangre al esternón y a los tejidos adyacentes una vez extraída la arteria mamaria<sup>14</sup>. Éstas son las ramas esternal-perforantes y las esternal-intercostal. La ligadura de estas ramas a una distancia de 2-3 mm de la arteria mamaria, respetando la bifurcación de las mismas, puede aportar sangre al esternón a través de su circulación colateral.

Por otra parte, las arterias mamarias finalizan, en un 93% de los pacientes, a la altura del séptimo espacio intercostal en forma bifurcada en dos ramas, la arteria epigástrica superior y la musculofrénica. En otro 7% la finalización de las arterias mamarias se produce de forma trifurcada en las dos ramas anteriores y una rama diafragmática<sup>15</sup>. La sección distal de las arterias mamarias previamente a su finalización aportaría, asimismo, circulación colateral al esternón y tejidos adyacentes.

De esta manera, Parish, et al.<sup>16</sup> comprobaron, mediante la utilización de microesferas radioactivas en un modelo canino, que aunque la extracción de la arteria mamaria se realice de forma pediculada o esqueletizada, el aporte sanguíneo al esternón disminuye, pero encuentran una mayor reducción en el flujo esternal residual cuando la extracción se realiza en forma pediculada ( $1,27 \pm 0,27 \text{ cm}^3/\text{min}/100 \text{ g}$  de tejido) comparada con la extracción esqueletizada ( $2,6 \pm 0,68 \text{ cm}^3/\text{min}/100 \text{ g}$ ), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

La disminución de la infección esternal profunda mediante la esqueletización, frente a la extracción pediculada, ha sido mostrada, incluso en pacientes de mayor riesgo, como pueden ser los pacientes diabéticos<sup>17</sup>.

Calafiore, et al.<sup>18</sup> estudiaron a 842 pacientes revascularizados con AMIB esqueletizadas, frente a 304 con AMIB pediculizadas, mostrando un mayor número de injertos/paciente ( $2,4 \text{ vs } 2,1; p < 0,001$ ), un mayor nú-

mero de anastomosis secuenciales ( $288 \text{ vs } 42; p < 0,001$ ) y una disminución importante de la infección esternal profunda ( $2,2 \text{ vs } 10\%; p < 0,05$ ) en el grupo de AMIB esqueletizada. Asimismo, encuentran una mayor supervivencia a medio plazo (46 meses) y menor número de eventos cardíacos postoperatorios, a favor de la esqueletización.

La esqueletización de ambas arterias mamarias, junto a la construcción de injertos compuestos en Y o T, según técnica de Tector<sup>8</sup>, permite abordar, en la mayoría de los pacientes, todos los vasos coronarios que deben ser revascularizados, pudiendo conseguir de este modo una revascularización arterial completa con ambas arterias mamarias.

## COMENTARIO Y CONCLUSIONES

La utilización de la doble arteria mamaria continúa siendo un tema controvertido en la literatura médica y en la práctica diaria. Los buenos resultados que se obtienen mediante la revascularización con AMII a DA e injertos de VS hacen que sea difícil demostrar la superioridad de la revascularización con AMIB, para lo que son necesarios estudios con gran número de pacientes y seguimientos a muy largo plazo. En definitiva, se trata de comparar una excelente técnica (AMII-DA y VS) con una aún mejor (AMIB).

A largo plazo, la AMIB parece mejorar los resultados obtenidos con la AMII y VS en cuanto a una mayor supervivencia, menos eventos cardíacos y menor necesidad de nuevas reintervenciones, pudiendo beneficiarse todos los subgrupos de pacientes, aunque no todos experimenten una mejoría de igual magnitud. Los pacientes de edad avanzada con pequeña superficie corporal serían los que menos beneficio obtendrían. Asimismo, la función ventricular y la comorbilidad asociada desempeñan un importante papel en la evolución tardía de los pacientes.

El aumento de la incidencia de infección esternal profunda ha sido resaltado por algunos autores como una complicación importante de la técnica, debido a la elevada morbilidad asociada, sin embargo la esqueletización de ambas arterias mamarias disminuye esta grave complicación al respetar la circulación colateral hacia el esternón y los tejidos adyacentes.

Mediante la técnica de injertos compuestos en T o Y, se puede conseguir mejor acceso a la cara lateral e inferior del corazón, haciendo accesibles vasos de difícil, cuando no imposible, revascularización, con la utilización de los injertos arteriales *in situ*, pudiendo conseguir una revascularización arterial completa en la mayoría de los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. Influence of the IMA graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 1986;314:1-6.
2. Cameron A, Davis KB, Green GE. Coronary bypass surgery with internal-mammary-artery grafts. Effects on survival over a 15-year period. *N Engl J Med* 1996;334:216-9.
3. Berreklouw E, Schonberger JP, Ercan H, et al. Does it make sense to use two internal thoracic arteries? *Ann Thorac Surg* 1995;59:1456-63.
4. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B. Validation and interdependence with patient-variables of the influence of procedural variables on early and late survival after CABG. K. U. Leuven Coronary Surgery Program. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1997;12:1-19.
5. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:855-72.
6. Lytle BW, Blackstone EH, Sabik JF, Houghtaling PL, Loop FD, Cosgrove DM. The effect of bilateral internal thoracic artery grafting on survival during 20 postoperative years. *Ann Thorac Surg* 2004;78:2005-14.
7. The Society of Thoracic Surgeons. STS National Database Executive Summary 2003. Disponible en: [www.ctsnet.org/file/stsnationaldatabasefa112002executive summary.pdf](http://www.ctsnet.org/file/stsnationaldatabasefa112002executive summary.pdf).
8. Tector AJ, McDonald ML, Kress DC, Downey FX, Schmahl TM. Purely internal thoracic artery grafts: outcomes. *Ann Thorac Surg* 2001;72:450-5.
9. Grossi EA, Esposito R, Harris LJ, et al. Sternal wound infections and use of internal mammary artery grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;102:342-6.
10. Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, Pelate C, Marshall WG Jr. Risks of bilateral internal mammary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1990;49:210-7.
11. Galbut DL, Traad EA, Dorman MJ, et al. Seventeen-year experience with bilateral internal mammary artery grafts. *Ann Thorac Surg* 1990;49:195-201.
12. Gurevitch J, Paz Y, Shapira I, et al. Routine use of bilateral skeletonized internal mammary arteries for myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1999;68:406-11.
13. Cuenca JJ, Herrera JM, Rodríguez-Delgadillo MA, et al. Revascularización arterial completa con ambas arterias mamarias sin circulación extracorpórea. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:632-41.
14. Jesus RA, Acland RD. Anatomic study of the collateral blood supply of the sternum. *Ann Thorac Surg* 1995;59:163-8.
15. Henríquez-Pino JA, Gomes WJ, Prates JC, Buffolo E. Surgical anatomy of the internal thoracic artery. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1041-5.
16. Parish MA, Asai T, Grossi EA, et al. The effects of different techniques of internal mammary artery harvesting on sternal blood flow. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:1303-7.
17. Peterson MD, Borger MA, Rao V, Peniston CM, Feindel CM. Skeletonization of bilateral internal thoracic artery grafts lowers the risk of sternal infection in patients with diabetes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1314-9.
18. Calafiore AM, Vitolla G, Iaco AL, et al. Bilateral internal mammary artery grafting: midterm results of pedicled vs. skeletonized conduits. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1637-42.



**BIO MED**



**unidix**

# Especialistas en cirugía cardiovascular

**desde 1977 al cuidado de tu salud**



91 803 28 02



[info@biomed.es](mailto:info@biomed.es)

