

## Revascularización miocárdica completa con dos mamarias\*

Drs. ENRIQUE SEGUEL S.<sup>1,2</sup>, ROBERTO GONZÁLEZ L.<sup>1,2</sup>, ALECK STOCKINS L.<sup>1,2</sup>, EMILIO ALARCÓN C.<sup>1,2</sup>, PATRICIO CÁRDENAS M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción.

<sup>2</sup> Equipo de Cirugía Cardiovascular, Hospital Guillermo Grant Benavente. Concepción, Chile.

### Coronary artery bypass grafting employing bilateral internal mammary arteries

#### Introducción

Desde fines de los años 70, la cirugía coronaria ha demostrado ser de enorme utilidad en el tratamiento de la enfermedad coronaria, logrando una mejoría sintomática, de la capacidad funcional y de la supervivencia en ciertos grupos de pacientes, comparada con el tratamiento médico<sup>1-3</sup>.

Sin embargo, el seguimiento en el largo plazo de estas series históricas, demostró una pérdida del beneficio de la cirugía respecto al tratamiento médico, con una tendencia de las curvas de supervivencia a igualarse después de los 11 años<sup>4,5</sup>.

Al analizar una serie de 1.240 pacientes que fueron operados<sup>5</sup>, podemos observar que se trató de pacientes relativamente jóvenes (93% < 60 años), con buena función ventricular (80% con FEVI > 50%), que recibieron en promedio 2,4 puentes / paciente y que correspondieron en su mayoría a injertos venosos. La arteria mamaria interna (AMI) se utilizó sólo en un 9,9% de las cirugías.

A principios de los 80, los cirujanos de la Cleveland Clinic, en Estados Unidos, demostraron que la permeabilidad de los puentes venosos era inferior a la de la AMI, y que el uso de esta última se asociaba a una menor tasa de eventos (infartos, hospitalizaciones y necesidad de revascularización repetida) y

a una mejor supervivencia de los pacientes<sup>6,7</sup>.

Actualmente, el uso de AMI izquierda como injerto sobre la arteria descendente anterior se considera como el *gold standard* en revascularización miocárdica<sup>8</sup>.

Muchos cirujanos plantearon entonces que el uso de dos mamarias debería tener mejores resultados.

Varios estudios demostraron que efectivamente el uso de dos arterias mamarias se asocia a una mejor supervivencia comparado con el uso de una sola, incluso en pacientes añosos. Este beneficio se observa después de 10 años de seguimiento<sup>9-13</sup>.

A pesar de esta evidencia, el uso de doble mamaria en cirugía coronaria sigue siendo excepcional. En Estados Unidos corresponde a menos del 5% del total de cirugías coronarias y en Europa las cifras son similares.

Entre las razones para explicar esto, se destaca que el uso de dos mamarias requiere de un mayor tiempo de disección, y se asocia a una mayor tasa de infecciones y problemas de cicatrización del esternón, especialmente en los pacientes añosos, obesos y diabéticos.

Una alternativa técnica de la disección mamaria, propuesta por Keeley en 1987, consiste en la esqueletización de la arteria. La arteria es disecada sin las venas ni el tejido circundante y tiene una mayor

\*Recibido el 12 de diciembre de 2011 y aceptado para publicación el 10 de enero de 2012.

Correspondencia: Dr. Enrique Seguel S.  
Avenida Roosevelt esquina Chacabuco - 4º Piso. Concepción, Chile.  
enseguel@udec.cl

longitud y flujo que las arterias disecadas de forma tradicional<sup>14</sup>.

Estudios posteriores han mostrado que el uso de la AMI esquelizada se asocia a menor sangrado post operatorio, mejor función pulmonar y a una menor tasa de infecciones que la disección con todo el pedículo<sup>15-18</sup>. Esta disminución en la incidencia de complicaciones esternales se observa incluso en diabéticos<sup>19-23</sup>.

El único estudio aleatorizado que comparó el uso de una *versus* dos mamarias es el ART trial, actualmente en desarrollo, que confirmó una mayor tasa de complicaciones de la esternotomía en los pacientes operados con dos mamarias comparada con aquellos en que se utilizó una sola (1,9% vs 0,6%), sin embargo, estas complicaciones no afectaron la mortalidad a 30 días (1,2% en ambos grupos) ni a un año (2,5% vs 2,3% respectivamente)<sup>24</sup>.

En el 2007, el equipo de la Clínica Marie Lannelongue, en París, publicó los resultados del control angiográfico utilizando dos mamarias en configuración en "Y" para una revascularización completa del corazón. La mamaria derecha es seccionada y anastomosada en forma término-lateral a la mamaria izquierda. Luego, utilizando anastomosis látero-laterales se revasculariza la cara anterior (arteria descendente anterior y diagonales) con la mamaria izquierda y la cara lateral e inferior (marginales, retroventricular y descendente posterior) con la mamaria derecha. El control angiográfico precoz demostró una excelente permeabilidad, tanto de la "Y" como de las anastomosis distales<sup>25</sup>.

Iniciamos el uso de esta técnica en nuestro equipo a fines de 2010 y el objetivo de esta comunicación es compartir los detalles técnicos que nos parecen más importantes.

### Técnica quirúrgica

El estudio preoperatorio es el habitual de los pacientes coronarios. En el examen clínico, la simetría de los pulsos radiales y de las presiones en ambas extremidades superiores permite predecir la ausencia de lesiones obstructivas de las arterias subclavias.

Los pacientes se intervienen bajo anestesia general, monitorizados con línea arterial y presión venosa central.

A pesar de que no se utilizan las venas safenas, los pacientes se preparan de la forma habitual, incluyendo las dos extremidades inferiores en el campo.

Luego de la esternotomía media se instala el retractor esternal y expone la AMI izquierda. Se procede a separar la pleura de la pared (tratando de no abrirla) y a la abertura de la fascia endotorácica a nivel del reborde esternal. Una vez expuesta, la

AMI se disecciona de forma aislada, libre de sus venas y el tejido circundante. Las colaterales más pequeñas se cauterizan con electrobisturí y las más importantes se seccionan entre clips. La disección proximal se realiza hasta la vena subclavia, y a distal, hasta la bifurcación de la arteria para lograr la máxima longitud (Figura 1).

Luego de la disección se deja la arteria sin seccionar, cubierta con una gasa empapada de papaverina y se procede a derecha de forma similar.

Una vez completada la disección de ambas mamarias se instala el retractor esternal estándar, se abre el pericardio y expone el corazón.

Para permitir que la AMI izquierda llegue de forma más directa al corazón, se debe seccionar la grasa mediastinal que cubre el arco aórtico y la vena innominada hasta el origen de la mamaria, cuidando de no lesionar el nervio frénico. El pericardio debe ser abierto siguiendo el borde izquierdo de la aorta y la arteria pulmonar (Figura 2).

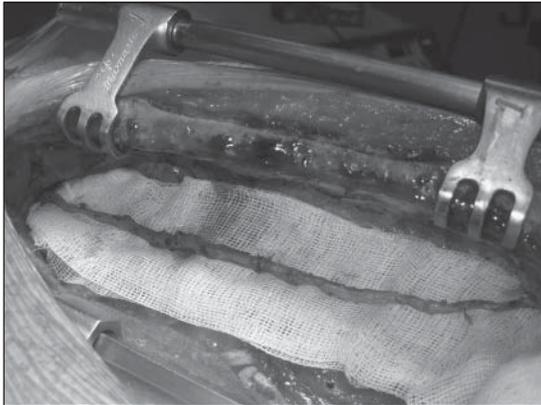
Se procede a la heparinización plena del paciente, a la confección de las jaretas y a la canulación arterial en la aorta ascendente y venosa atrio-cava.

Una vez realizada la canulación, pero sin entrar en circulación extracorpórea, se procede a la exploración del corazón y a la identificación de los objetivos a revascularizar. En algunos casos, las arterias de la pared inferior son muy pequeñas para su revascularización y la AMI derecha puede ser utilizada como injerto pediculado (conservando su origen en la subclavia derecha) para las arterias de la pared lateral.

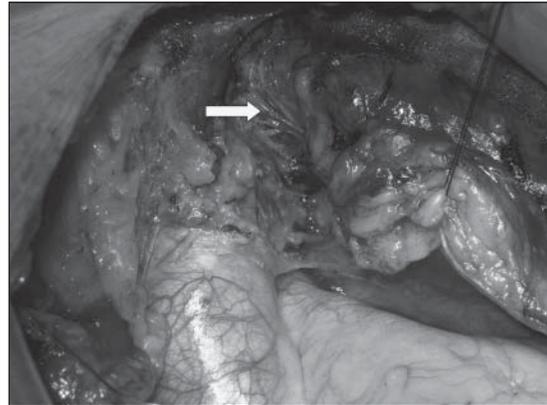
Si se decide hacer puentes sobre la cara inferior, se procede a seccionar la AMI izquierda a distal y la AMI derecha a proximal y distal.

Para determinar el sitio adecuado para la confección de la "Y", se procede a presentar la AMI izquierda sobre la cara anterior del corazón, dejando un margen adecuado para el pulmón izquierdo. El punto de referencia corresponde a la válvula pulmonar o a la orejuela izquierda (Figura 3). Este sitio permite que las arterias adopten una configuración en "Y" sobre la superficie del corazón. Si es necesario hacer un puente sobre una arteria de trifurcación (lateral alta), es conveniente hacer esta anastomosis más proximal. Si la AMI derecha es muy corta, es mejor hacer esta anastomosis más distal para poder llegar hasta la cara inferior, y en ese caso es conveniente una composición en "T".

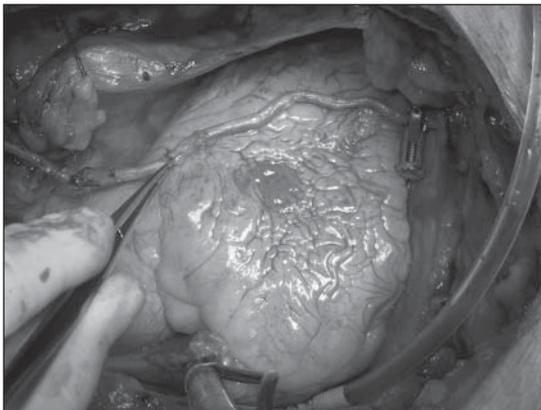
Una vez seleccionado el sitio, sobre un campo quirúrgico se realiza una arteriotomía de unos 3 mm y procede a la anastomosis de la AMI derecha de forma término-lateral con Prolene® 8-0 (Ethicon, Johnson & Johnson, Brazil) (Figura 4). Terminada la anastomosis se comprueba su permeabilidad observando el flujo hacia ambas ramas.



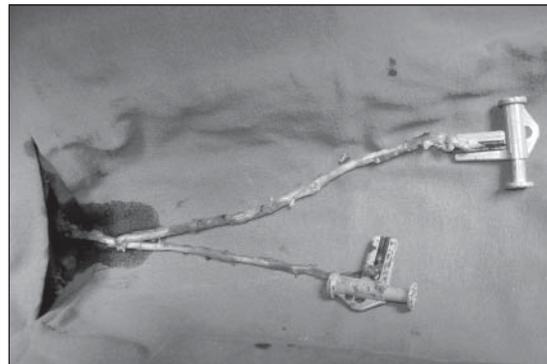
**Figura 1.** Arteria mamaria interna izquierda disecada desde su origen a la bifurcación con técnica esqueletizada.



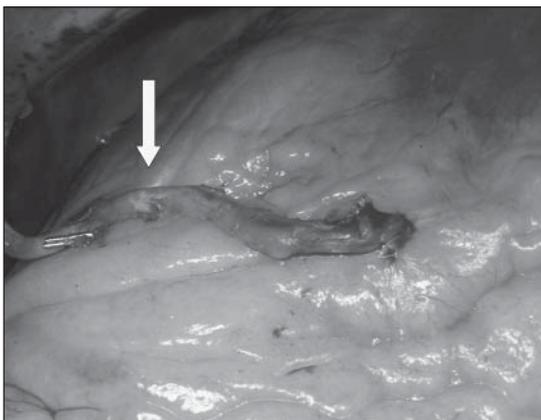
**Figura 2.** Disección de la grasa mediastinal y el pericardio para construir un camino directo de la AMI desde su origen al corazón. La flecha indica el nervio frénico.



**Figura 3.** Selección del sitio para la anastomosis en "Y", a nivel de la válvula pulmonar.



**Figura 4.** Anastomosis término-lateral en "Y" terminada.



**Figura 5.** Anastomosis terminadas sobre la pared anterior con AMI izquierda (la flecha indica la anastomosis secuencial).



**Figura 6.** Anastomosis terminada en cara inferior con AMI derecha.

Finalizada la construcción de la “Y”, se procede a iniciar la CEC, pinzamiento de la aorta y detención del corazón mediante una solución de cardioplejia. Esto se repite entre cada anastomosis distal.

Con el corazón detenido se presenta la AMI izquierda sobre la cara anterior y determina el sitio más adecuado para la (o las) anastomosis sobre las ramas diagonales. Se realiza la arteriotomía y la diagonal y la AMI y suturan de forma latero-lateral con Prolene® 8-0 en sentido longitudinal (paralelas). En algunos casos, cuando la arteria diagonal está muy cerca de la IVA, la anastomosis se presenta mejor posicionando las arterias en forma perpendicular.

Una vez finalizadas las anastomosis diagonales se procede a la construcción de la anastomosis sobre la IVA de forma término-lateral (Figura 5).

Luego de la revascularización de la cara anterior, se luxa el corazón para exponer la cara lateral.

Un paso muy importante para la correcta geometría de los puentes es la medición de la longitud de la AMI derecha entre la “Y” y la 1ª anastomosis lateral. Al luxar el corazón, las ramas laterales se acercan a la línea media. Es recomendable entonces dejar un margen adecuado porque al devolver el corazón a su lugar, la AMI derecha puede traccionar la anastomosis entre las mamarias, con el riesgo de acodar la AMI izquierda.

Una vez seleccionado el sitio de la anastomosis y la longitud de la AMI, se procede a la arteriotomía y anastomosis latero-lateral de los vasos.

Finalmente, se revasculariza la cara inferior (Figura 6).

En este caso, contrario a lo observado en la cara lateral, al luxar el corazón la distancia entre las anastomosis laterales y la arteria interventricular inferior aumenta. La AMI debe medirse y seccionarse sin dejar margen excesivo. Si no se tiene esta precaución, una vez que el corazón retoma su posición el injerto puede ser demasiado largo y acodarse.

Terminadas todas las anastomosis distales, se revisa la hemostasia, devuelve el corazón a su lugar y procede al despinzamiento de la aorta.

Una vez que el corazón ha retomado su actividad se procede a la salida de CEC, se revierte la heparina con protamina y cierra el paciente de manera habitual.

## Comentario

Iniciamos esta técnica a fines de 2010 y ya llevamos 35 pacientes operados con ella. No ha habido mortalidad, accidentes cerebro vasculares (AVE) ni mediastinitis, sin embargo, el número de pacientes no permite sacar conclusiones respecto a los resultados.

La técnica de revascularización coronaria arterial total con dos mamarias es una técnica reproducible, que permite beneficiar al paciente de los mejores conductos para la revascularización con la esperanza de aumentar la durabilidad de sus puentes, disminuir la tasa de eventos y mejorar su sobrevida.

Se debe poner atención a ciertos detalles técnicos que permiten que los injertos no sean sometidos a tensión: disección esqueletizada de las mamarias, amplia apertura de la grasa mediastinal y pericardio, correcta ubicación de la anastomosis en “Y” entre las mamarias y dejar márgenes adecuados entre las anastomosis secuenciales.

Por ahora no podemos afirmar que esta técnica sea mejor que la revascularización tradicional usando una mamaria y venas, sin embargo, es al menos comparable en los resultados inmediatos; y probablemente tenga mejores resultados en cuanto a eventos (AVE, infarto, revascularización repetida) y mortalidad en el largo plazo.

## Referencias

1. Murphy M, Hultgren HN, Detre K, Thomsen J, Takaro T. Treatment of Chronic Stable Angina. A preliminary report of survival data of the randomized veteran's administration cooperative study. *N Eng J Med.* 1977;297:621-7.
2. Varnauskas E, Olsson Sb, Carlström E, Karlsson T. and the European Coronary Surgery Group. Long Terms Results of Prospective Randomised Study of Coronary Artery Bypass Surgery in Stable Angina Pectoris. *The Lancet* 1982;2:1173-82.
3. Davis KB, Gillespie MJ, Kennedy, JW Kronmal RA and the CASS Investigators. Coronary Artery Surgery study (CASS): a randomized trial of coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1983;68:939-50.
4. Varnauskas E. Twelve Year Follow up Of Survival In The Randomized European Coronary Surgery Group. *N Eng J Med.* 1988;319:332-7.
5. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, et al. Effect of coronary artery bypass surgery on survival: overview of 10-years results from randomised trials by the coronary artery bypass graft surgery trialists collaboration. *Lancet* 1994;344:563-70.
6. Lytle B, Loop F, Cosgrove D, Ratliff N, Easley K, Taylor P. 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.
7. Loop F, Lytle B, Cosgrove D, Stewart R, Gormastic M, Williams G, et al. Influence of the internal mammary artery graft on 10 years survival and other cardiac events. *N Eng J Med.* 1986;314:1-6.
8. Cameron A, Davis C, Green G, Schaff H. Coronary

- bypass surgery with internal thoracic artery grafts, effects on survival over a 15 year period. *N Eng J Med*. 1996;334:216-9.
9. Fiore A, Naunheim K, Dean P, Kaiser G, Pennington G, Willman V, et al. Results of Internal Thoracic Artery Grafting Over 15 Years: Single *versus* Double Grafts. *Ann Thorac Surg*. 1990;49:202-9.
  10. Lytle B, Blackstone E, Loop F, Houghtaling P, Arnold J, Akhrass R, et al. Two Internal Thoracic Artery Grafts Are Better Than One. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999;117:855-72.
  11. Morán S, Irrarázaval MJ, Zalaquett R, Villavicencio M, Garayar B, Muñoz C, y cols. Revascularización miocárdica con arteria mamaria interna bilateral. *Rev Chil Cardiol*. 1996;15:4-8.
  12. Morán S, Irrarázaval MJ, Zalaquett R, Villavicencio M, Garayar B, Muñoz C, y cols. Revascularización miocárdica con una y dos arterias mamarias: resultados clínicos y seguimiento alejado. *Rev Med Chile* 1997;125:391-401.
  13. Lytle B, Blackstone E, Sabik J, Houghtaling P, Loop F, Cosgrove D. The Effect of Bilateral Internal Thoracic Artery Grafting on Survival During 20 Postoperative Years. *Ann Thorac Surg*. 2004;78:2005-14.
  14. Keeley S. The skeletonized internal mammary artery. *Ann Thorac Surg*. 1987;44:324-5.
  15. Wimmer-Greinecker G, Yosseef-Hakimi M, Rinne T, Buhl R, Matheis G, Martens S, et al. Effect of internal thoracic artery preparation on blood loss, lung function, and pain. *Ann Thorac Surg*. 1999;67:1078-82.
  16. Matsumoto M, Konishi Y, Miwa S, Minakata K. Effect of different methods of internal thoracic artery harvest on pulmonary function. *Ann Thorac Surg*. 1997;63:653-5.
  17. Bonacchi M, Prifti E, Giunti G, Salica A, Frati G, Sani G. Respiratory dysfunction after coronary artery bypass grafting employing bilateral internal mammary arteries: the influence of intact pleura. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;19:827-33.
  18. Noera G, Pensa P, Guelfi P, Biagi B, Iodi R, Carbone C. Extrapleural takedown of the internal mammary artery as a pedicle. *Ann Thorac Surg*. 1991;52:1292-4.
  19. Parish M, Asai T, Grossi E, Esposito R, Galloway A, Colvin S, et al. The effects of different techniques of internal mammary artery harvesting on sternal blood flow. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1992;104:1303-7.
  20. Lytle B. Skeletonized internal thoracic artery grafts and wound complications. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;121:695-6.
  21. He G, Ryan W, Acuff T, Bowman R, Douthit M, Yang Ch, et al. Risk factors for operative mortality and sternal wound infection in bilateral internal mammary artery grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994;107:196-202.
  22. Ridderstolpe L, Gill H, Ahlfeldt H, Rutberg H. Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;20:1168-75.
  23. Matsa M, Paz Y, Gurevitch J, Shapira I, Kramer A, Pevny D, et al. Bilateral skeletonized internal thoracic artery grafts in patients with diabetes mellitus. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;121:668-74.
  24. Taggart D, Altman D, Gray A, Lees B, Nugara F, Yu LM, and the ART Investigators. Randomized trial to compare bilateral *vs* single internal mammary coronary artery bypass grafting: 1-year results of the Arterial Revascularisation Trial (ART). *European Heart Journal* doi:10.1093/eurheartj/ehq318.
  25. Azmoun A, Ramadan R, Al-Attar N, Kortas CH, Ghos-tine S, Caussin C, et al. Exclusive Internal Thoracic Artery Grafting in Triple-Vessel-Disease Patients: Angiographic Control. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:2098-102.