

Caso clínico

Restauración ventricular y células madre en insuficiencia cardiaca isquémica con disfunción mitral



Jorge Carlos Trainini*, Noemí Lago, María Elena Bastarrica y Alejandro Trainini

Hospital Presidente Perón, Servicio de Cardiocirugía, Buenos Aires, Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de marzo de 2020

Aceptado el 25 de marzo de 2020

Palabras clave:

Insuficiencia cardiaca

Insuficiencia mitral

Restauración ventricular

Células madre

Matriz de colágeno biodegradable

RESUMEN

La pérdida de la geometría ventricular es la principal causa de progresión de la insuficiencia cardiaca y de riesgo en la morbilidad en pacientes con cardiomiopatía dilatada. La insuficiencia mitral ocurre secundariamente a la dilatación anular, a la geometría ventricular izquierda alterada y a la disfunción del músculo papilar. La cirugía de restauración ventricular (CRV) se introdujo como una opción terapéutica con la hipótesis que mejora el funcionamiento mitral al reducir los volúmenes del ventrículo izquierdo, las distancias de los músculos papilares y restaurar la geometría cardiaca. Este trabajo presenta el caso clínico de una paciente con insuficiencia cardiaca de etiología isquémica necrótica, que fue intervenida quirúrgicamente y se le realizó restauración ventricular, células madre y matriz de colágeno biodegradable. En el seguimiento a los dos años, la paciente no necesito más ingresos por descompensación, se observó que la clase funcional (CF) (NYHA) mejoró de CF III a I. La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) se incrementó de 20 a 27%, la insuficiencia mitral se redujo de grado IV a II, presentando estudios complementarios con mejora en el ejercicio. Los resultados de este caso sugieren que la técnica de restauración ventricular basada en el modelo de la banda miocárdica se aproxima a la anatomía y fisiología cardiaca normal, corrigiendo la insuficiencia mitral isquémica sin asociar cirugía valvular.

© 2020 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. 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/>).

Ventricular restoration and stems cells in ischemic heart failure with mitral dysfunction

ABSTRACT

Loss of ventricular geometry is the main cause of progression of heart failure and risk of mortality in patients with dilated cardiomyopathies. Mitral regurgitation occurs secondary to annular dilatation, altered left ventricular geometry and papillary muscle dysfunction. Ventricular restoration surgery was introduced as a therapeutic option with the hypothesis that improves mitral functioning by reducing left ventricular volumes, papillary muscle distances and restoring cardiac geometry. This work presents a clinical case of a patient with heart failure of necrotic ischemic etiology, who underwent surgery and had ventricular restoration, stem cells and biodegradable collagen matrix. At the two-year follow-up, the patient did not need further hospitalizations due to decompensation, it was observed that the functional class (NYHA) improved from FC III to I. On the other hand, the ejection fraction improved from 20% to 27%, Mitral Insufficiency was reduced from grade IV to grade II presenting complementary studies with improvement in exercise. The results of this case suggest that the myocardial band and the restoration technique based on this model approximate normal cardiac anatomy and physiology, correcting ischemic mitral regurgitation without associating valvular surgery.

© 2020 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. 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/>).

Keywords:

Heart failure

Mitral insufficiency

Ventricular restoration

Stem cells

Biodegradable collagen matrix

Introducción

La insuficiencia mitral isquémica (IM) es funcional, secundaria a una enfermedad del miocardio sin anomalías estructurales de la válvula^{1,2}. Una hipótesis es que si la cirugía de restauración ven-

tricular realiza una corrección anatómo-fisiológica del ventrículo izquierdo, esta cirugía de restauración debe corregir la IM sin necesidad de asociar cirugía reparadora valvular. Sin embargo, las IM grados 3 y 4 tienen indicación de cirugía de reparación. Existen discrepancias de si las IM grado 2 deben ser también de indicación quirúrgica.

Existe la posibilidad de que la cirugía de restauración ventricular, siguiendo el modelo de la banda miocárdica de Torrent Guasp y dado el concepto del corazón como bomba de succión como

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jctrainini@hotmail.com (J.C. Trainini).

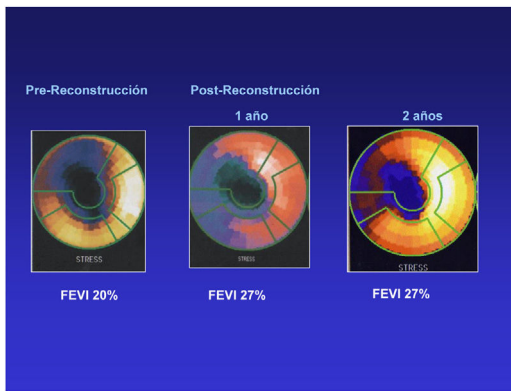


Figura 1. Pre- y posreconstrucción ventricular. Seguimiento a los dos años con SPECT-Gated.

consecuencia de la contracción isovolumétrica diastólica, puede aproximar la restauración a la geometría y función del corazón normal y, por lo tanto, pueda corregir la IM sin necesidad de asociar cirugía reparadora³⁻⁵. La banda miocárdica implica que el miocardio ventricular está constituido por un conjunto de fibras musculares retorcidas sobre sí mismas asemejando una cuerda, aplanada lateralmente a modo de una banda, que al dar dos vueltas en espiral define un helicoide que delimita los dos ventrículos y conforma su funcionalidad.

Caso clínico

Mujer de 52 años con factores de riesgo cardiovasculares: hipertensión, dislipidemia, tabaquismo y estrés. Antecedente de infarto agudo de miocardio anteroseptal en grado funcional III (NYHA), seis hospitalizaciones en el último año por insuficiencia cardíaca, Fracción de Eyección (FEVI) 20%, Diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo 66 mm. Aquinesia anteroseptal, inferoseptal, inferior y lateral (fig. 1), IM grado IV. Enfermedad coronaria de un vaso (descendente anterior) con imposibilidad de revascularización por mal lecho distal. Fue evaluada para recibir un trasplante cardíaco rechazado por la propia paciente. Se la incorporó a rehabilitación cardiovascular pero, al no encontrar gran mejoría, se decidió realizarle reducción del ventrículo izquierdo junto con Implante de células madre vía transepicárdica y matriz de colágeno biodegradable sembrada con células madre. No se realizó cirugía reparadora mitral.

La remodelación quirúrgica constó de una incisión longitudinal a lo largo de la arteria descendente anterior en la pared avascular del ventrículo izquierdo, luego se suturó el borde izquierdo de la incisión con la pared septal mientras que el borde marginal remanente se lo suturó a la pared libre del ventrículo izquierdo (figs. 2-4). Respecto al implante de células madre se realizó la recolección de médula ósea por punción de la cresta ilíaca 3-4 horas antes del implante para luego efectuar la concentración de células en un laboratorio de biología celular, al mismo tiempo que se llevó a cabo el procedimiento de cirugía de reducción ventricular. Luego las células fueron trasladadas del laboratorio a la sala de cirugía, donde se hizo efectivo el implante transepicárdico de células de médula ósea al final de la misma. Finalmente se colocó la matriz de colágeno sembrada en células madre de médula ósea y se dio por completado todo el tratamiento.

Dos años después de la cirugía la paciente pasó a CF I (NYHA), no ha tenido rehospitalizaciones. La FEVI ha pasado de 20 a 27%, el score de perfusión mejoró de 48 a 35 con nueva viabilidad en ocho segmentos: anterior (basal), anteroseptal (basal y medial), inferoseptal (basal y medial), inferior (basal y medial) y lateral (apical) (fig. 5). La IM se redujo de grado IV a II, presentando estudios

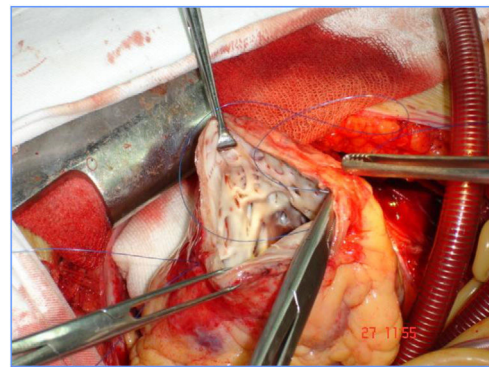


Figura 2. Apertura apical del ventrículo izquierdo.

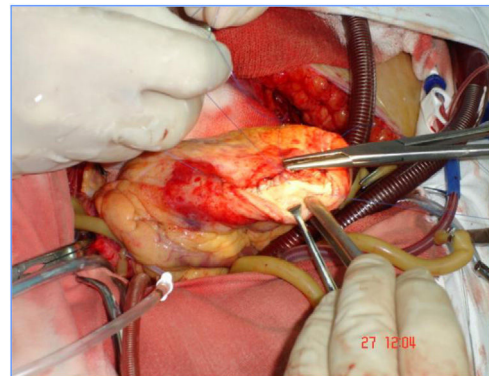


Figura 3. Construcción de la solapa.

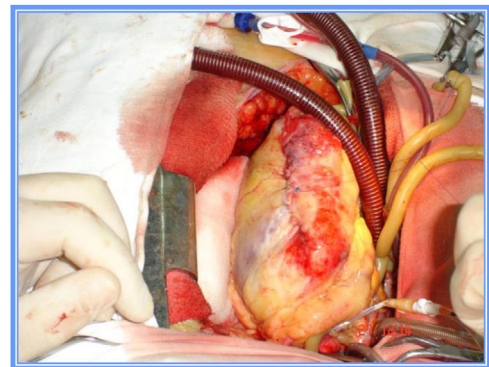


Figura 4. Reducción terminada.

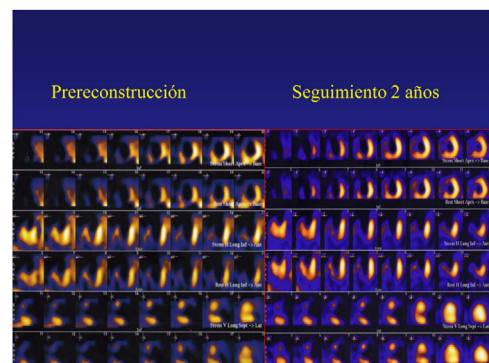


Figura 5. Pre- y posreconstrucción ventricular. Seguimiento a los dos años con SPECT-Gated.

Pre - Reconstrucción						
Etapas	Inicio	Durac.	Carga (kg/min)	METS	FC (ppm)	PAS/PAD (mmHg)
1 - Reposo	00:00	00:05	0.0	2.0	72	110/70
2 - Esfuerzo	00:05	02:16	180.0	2.3	89	120/80
3 - Esfuerzo	02:21	01:11	300.0	4.6	102	130/90
4 - Recuperación	03:32	00:43	0.0	2.0	80	115/60
5 - Recuperación	04:15	00:31	0.0	2.0	78	105/60

Post - Reconstrucción 2 años						
Etapas	Inicio	Durac.	Veloc. (km/h)	Inclin. (%)	METS	FC (ppm)
1 - Reposo	00:00	03:43	0.0	0.0	1.0	75
2 - Esfuerzo	03:43	02:00	2.7	0.0	2.3	96
3 - Esfuerzo	05:43	01:56	2.7	10.0	4.6	108
4 - Esfuerzo	07:39	02:04	4.0	12.0	7.0	116
5 - Recuperación	09:43	02:04	0.0	0.0	1.0	89

Figura 6. Ergometría preoperatoria y a los dos años de seguimiento.

complementarios con mejora en el ejercicio (fig. 6). El diámetro de fin de diástole del ventrículo izquierdo se redujo a 60 mm.

Los resultados de este caso sugieren que el modelo de la banda miocárdica y la técnica de restauración basada en este modelo se aproximan a la anatomía y fisiología cardíaca normal, corrigiendo la insuficiencia mitral isquémica sin asociar cirugía valvular. La pérdida de la geometría ventricular es la principal causa de progresión de la insuficiencia cardíaca y la dilatación continua determina un mayor riesgo de mortalidad en estos pacientes⁶. Este proceso en los miocitos conduce a un estiramiento irreversible con una desviación de la curva presión/volumen, posterior aumento de los volúmenes ventriculares y regurgitación mitral⁷. La técnica de reparación basada en restaurar la banda miocárdica se aproxima a la anatomía normal del miocardio⁸ y puede corregir la IM isquémica secundaria sin asociar cirugía valvular. Así, la cirugía de restauración ventricular se introdujo como una opción terapéutica con el objetivo de mejorar el funcionamiento mitral al reducir los volúmenes del ventrículo izquierdo, las distancias de los músculos papilares y restaurar la geometría cardíaca².

Por otro lado, el procedimiento de remodelación reversa quirúrgica del ventrículo izquierdo, junto a la utilización de células madre mononucleares de médula ósea y a la matriz de colágeno, tiende a la reducción del diámetro diastólico ventricular y parece reforzar la escara fibrótica; lo que contribuiría a limitar el remodelado ventricular, a mejorar la función cardíaca contribuyendo a la supervivencia en pacientes con muy mala calidad de vida. Las células madre son pasibles de regenerar miocardio contráctil y cuando se las asocia a una matriz de colágeno, en forma de malla, pueden ser favorecidas en su crecimiento⁹.

Las nuevas terapias quirúrgicas que intentan restaurar la geometría ventricular alterada son de gran interés para mejorar el pronóstico de la insuficiencia cardíaca. La geometría ventricular es un marcador sensible de función y pronóstico. La presencia de geometría esférica ventricular, en lugar de su configuración

elipsoidal normal, determina un mayor consumo de oxígeno a través del aumento de la tensión de la pared. La técnica de reconstrucción elipsoidal del ventrículo izquierdo utilizada en este caso agrega una serie de beneficios en comparación con las técnicas tradicionales¹⁰, ya que no implica la colocación de parches sintéticos, evitando dejar zonas no contráctiles en la superficie de la contracción ventricular izquierda. Además, la técnica de reconstrucción elipsoidal del ventrículo izquierdo actúa sobre el área limitada por los segmentos descendente y ascendente de la banda miocárdica; corrige la distorsión del septum; se realiza la cirugía en la pared avascular del ventrículo izquierdo lo que impide arrastrar durante la resección el sistema arterial; la técnica genera un efecto geométrico de solapa y refuerza el ápex, lugar especialmente vulnerable en la dilatación cardíaca. Tanto la incisión original como el tamaño de las solapas deben obedecer a la dilatación que presenta el ventrículo o a la cavidad que se desea conservar, con el fin de reducir los volúmenes ventriculares aumentados.

Este procedimiento se utilizó en posesión del consentimiento informado y del permiso del Comité de Ética de la Institución donde fue realizado.

Bibliografía

- Levine RA, Hunk J. Ischemic Mitral Regurgitation, the Dynamic Lesion: Clues to the Cure. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42:1929–32, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2003.09.004>.
- Menicanti L, Dor V, Buckberg GD, Athanasuleas CL, Di Donato M, RESTORE Group. Inferior Wall Restoration: Anatomical and Surgical Considerations. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;13:504–13, <http://dx.doi.org/10.1053/stcs.2001.30133>.
- Torrent Guasp F. La mecánica agonista-antagonista de los segmentos descendente y ascendente de la banda miocárdica ventricular. *Rev Esp Cardiol.* 2001;54:1091–102.
- Buckberg GD, Coghlan HC, Torrent Guasp F. The structure and function of the helical heart its buttress wrapping.VI. Geometrics concepts of heart failure and use for structural correction. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;13:386–401, <http://dx.doi.org/10.1053/stcs.2001.29959>.
- Trainini JC, Elencwajg B, López-Cabanillas N, Herreros J, Lago NE, Lowenstein JA, et al. Stimuli propagation, muscle torsion and cardiac suction effect through electrophysiological research. En: *Basis of the New Cardiac Mechanics: The Suction Pump*. Buenos Aires: Lumen; 2015. p. 40–56.
- Menicanti L, Di Donato M. Surgical left ventricle reconstruction, pathophysiological insights, results and experience from the STICH trial. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;26:S42–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.11.012>.
- Kono T, Sabbah HN, Rosman H, Alam M, Jafri S, Goldstein S. Left ventricular shape is the primary determinant of functional mitral regurgitation in heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 1992;20:1594–8, [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(92\)90455-v](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(92)90455-v).
- Trainini J, Lowenstein J, Beraudo M, Trainini A, Mora Llabata V, Wernicke M. *Torsión Miocárdica: Investigación Anatómo-funcional*. Buenos Aires: Editorial Biblos; 2019.
- Chachques JC, Trainini JC, Lago N, Cortes-Morichetti M, Schussler O, Carpentier A. Myocardial Assistance by Grafting a New Bioartificial Upgraded Myocardium (MAGNUM Trial): clinical feasibility study. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:901–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.10.052>.
- Trainini JC, Herreros J, Cabo J, Otero Coto E, Cosín Aguilar J. La bomba de succión cardíaca. Aplicación de la banda miocárdica de Torrent Guasp al tratamiento quirúrgico de la insuficiencia cardíaca. *Cir Cardiovasc.* 2011;18:103–12, [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096\(11\)70064-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096(11)70064-X).