

**Relación entre volúmenes y función ventricular derecha, terapia de resincronización cardiaca y mortalidad a largo plazo**

**Baseline Right Ventricular Volumes and Function Are Associated With Response to Cardiac Resynchronization Therapy and Long-term Mortality**

Sra. Editora:

Presentamos los resultados de un análisis de supervivencia llevado a cabo para evaluar la relación de los volúmenes y las funciones biventriculares previos a la implantación, evaluados mediante resonancia magnética cardiaca (RMC), con la respuesta clínica a la terapia de resincronización cardiaca (TRC) y la mortalidad a largo plazo.

Los volúmenes y la función del ventrículo derecho son marcadores bien establecidos del pronóstico en la insuficiencia cardiaca, por lo que planteamos la hipótesis de que podrían estar relacionados también con la falta de respuesta y una mayor mortalidad en el contexto de la TRC.

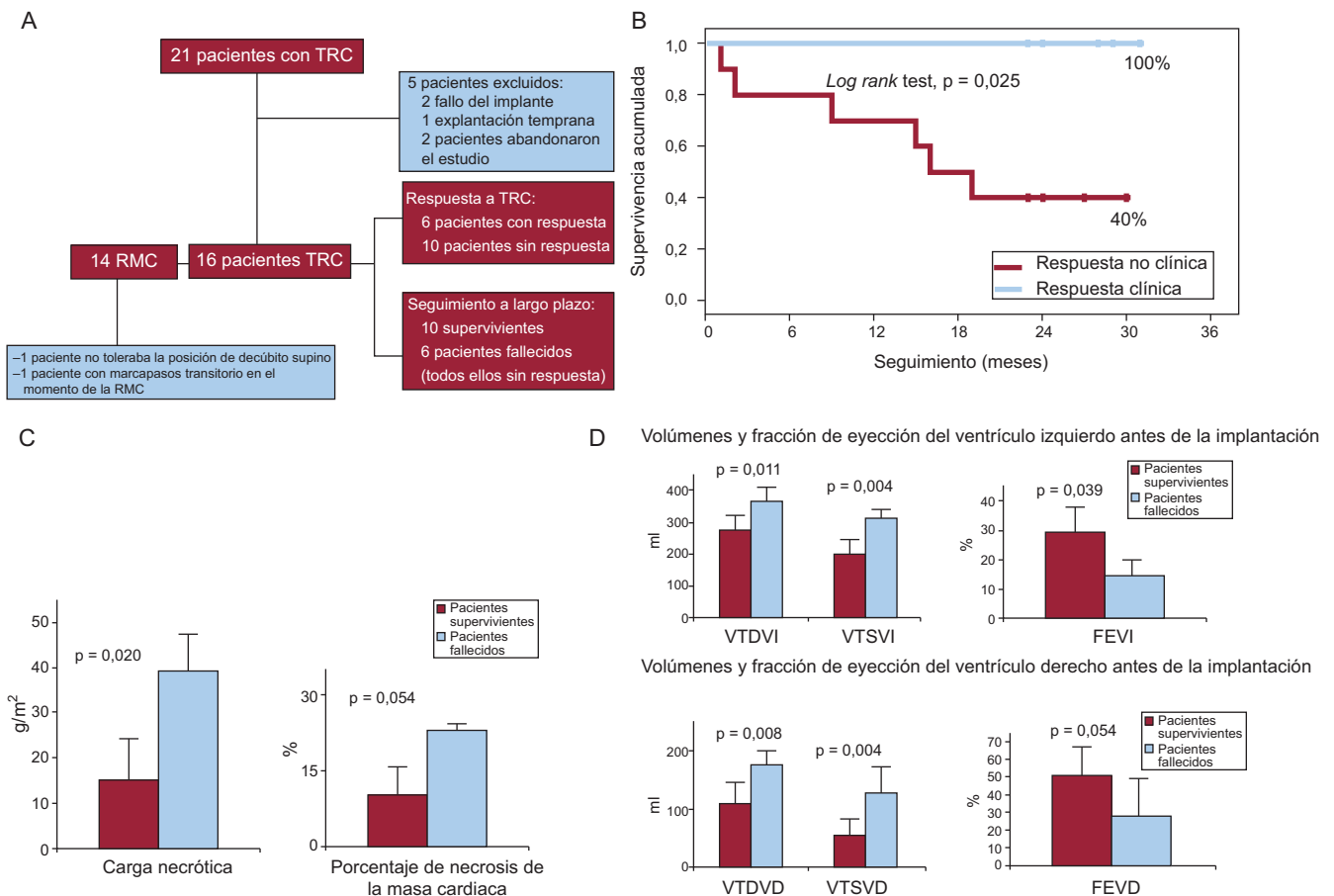
Se reclutó a 21 candidatos a TRC entre noviembre de 2007 y noviembre de 2008, como parte de un estudio llevado a cabo para identificar las concentraciones de diferentes biomarcadores séricos en los pacientes con insuficiencia cardiaca y evaluar su relación con la respuesta a la TRC y con la mortalidad a largo plazo. Como parte

del protocolo del estudio, se realizó una RMC previa a la implantación. En la figura A se muestra el diagrama de flujo que describe el curso de los 21 pacientes tratados con TRC en el periodo de seguimiento y el número de pacientes con y sin respuesta según la definición utilizada.

La respuesta a la TRC se definió como una mejoría  $\geq 10\%$  en la prueba de los 6 min de marcha llevada a cabo 6 meses después de la implantación de la TRC y ausencia de eventos (ingresos por insuficiencia cardiaca, muerte cardiaca o trasplante cardiaco) durante ese lapso.

Los pacientes fueron objeto de seguimiento durante una mediana de 23,5 [intervalo intercuartílico, 16-27] meses. Fallecieron durante el seguimiento 6 pacientes (33,3%): el tiempo transcurrido hasta el evento fue de 387 [90-515] días, y de 496 [387-549] días si se expresaba condicionado a los primeros 6 meses con objeto de excluir al paciente fallecido tempranamente durante el periodo de evaluación de la respuesta a la TRC. Las tasas de supervivencia fueron significativamente diferentes entre los pacientes con y sin respuesta (fig. B). En la tabla se indican los valores de media  $\pm$  desviación estándar de las principales variables evaluadas en la RMC previa a la implantación.

Los pacientes que fallecieron tenían un volumen telediastólico ventricular izquierdo y un volumen telesistólico ventricular izquierdo previos a la implantación mayores, además de una



**Figura.** A: diagrama de flujo de los 21 pacientes con terapia de resincronización cardiaca, durante el periodo de seguimiento. B: curvas de supervivencia de Kaplan-Meier para pacientes con y sin respuesta a la terapia de resincronización cardiaca. C: carga necrótica y porcentaje de necrosis de la masa cardiaca antes de la implantación, evaluados mediante resonancia magnética cardiaca según el estado de supervivencia. D: volúmenes y fracciones de eyección ventriculares izquierdos y derechos previos a la implantación, evaluados mediante resonancia magnética cardiaca según el estado de supervivencia. VTDVI: 369  $\pm$  42 frente a 276  $\pm$  47 ml; VTSVI: 311  $\pm$  32 frente a 198  $\pm$  51 ml; FEVI: 15  $\pm$  5% frente a 29  $\pm$  9% (pacientes fallecidos frente a supervivientes); VTDVD: 177  $\pm$  21 frente a 111  $\pm$  33 ml; VTSVD: 128  $\pm$  43 frente a 56  $\pm$  26 ml; FEVD: 28  $\pm$  20% frente a 51  $\pm$  15% (pacientes fallecidos frente a supervivientes); FEVD: fracción de eyección ventricular derecha; FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda; RMC: resonancia magnética cardiaca; TRC: terapia de resincronización cardiaca; VTDVD: volumen telediastólico ventricular derecho; VTDVI: volumen telediastólico ventricular izquierdo; VTSVD: volumen telesistólico ventricular derecho; VTSVI: volumen telesistólico ventricular izquierdo.

**Tabla**

Principales variables evaluadas en la resonancia magnética cardiaca antes de la implantación

Masa ventricular izquierda (g/m <sup>2</sup> )	169 ± 35
Masa necrótica (g/m <sup>2</sup> )	21 ± 14
Necrosis (%)	13 ± 8
Volumen telesistólico ventricular izquierdo (ml)	227 ± 66
Volumen telediastólico ventricular izquierdo (ml)	302 ± 60
Fracción de eyección ventricular izquierda (%)	26 ± 10
Volumen telesistólico ventricular derecho (ml)	70 ± 42
Volumen telediastólico ventricular derecho (ml)	126 ± 40
Fracción de eyección ventricular derecha (%)	47 ± 18

Los datos expresan media ± desviación estándar.

fracción de eyección ventricular izquierda menor, que los supervivientes. También presentaban un volumen telediastólico ventricular derecho y un volumen telesistólico ventricular derecho previos a la implantación mayores, además de una fracción de eyección ventricular derecha menor, que los supervivientes. Los pacientes fallecidos tenían también una carga necrótica y un porcentaje de necrosis de la masa cardiaca más elevados que los supervivientes (datos presentados en las [figs. C y D](#)). Estos resultados concuerdan con lo indicado por otros estudios previos<sup>1</sup>. No observamos asociaciones significativas entre la localización de las cicatrices, la respuesta a la TRC o la mortalidad, pero esto puede explicarse por el número muy bajo de pacientes de nuestra cohorte.

Los pacientes de nuestro grupo fallecidos mostraron también un volumen telediastólico ventricular derecho y un volumen telesistólico ventricular derecho mayores, además de una fracción de eyección ventricular derecha menor, que los supervivientes. Esto concuerda con el hecho de que los volúmenes y la disfunción del ventrículo derecho sean marcadores pronósticos bien establecidos en la insuficiencia cardiaca<sup>2</sup>, aunque es poco lo que se ha estudiado sobre los volúmenes y la fracción de eyección del ventrículo derecho por lo que respecta a su relación con la respuesta a la TRC y la supervivencia a largo plazo. Algunos autores han estudiado la relación entre la disfunción ventricular derecha y la disincronía ventricular derecha<sup>3</sup>, pero las publicaciones relativas a los volúmenes y la función del ventrículo derecho y su asociación con la respuesta a la TRC y la mortalidad a largo plazo son muy escasas<sup>4</sup>.

Recientemente, Alpendurada et al<sup>5</sup> han observado que la disfunción ventricular derecha basal, evaluada mediante RMC, predecía la falta de respuesta a la TRC y una mala evolución a largo plazo en un grupo de 60 pacientes, con una mediana de seguimiento de 26 meses. Al igual que en nuestra cohorte, estos autores observaron que la tasa de respuesta a la TRC era baja (48%). Tabereaux et al<sup>6</sup> observaron también un porcentaje elevado de pacientes sin respuesta (casi un 60%) entre los que presentaban una insuficiencia ventricular derecha antes de la implantación. Nuestros resultados, aunque en un grupo de pacientes más reducido, concuerdan con estas observaciones. Así pues, nuestra hipótesis acerca de la asociación de los volúmenes y la disfunción del ventrículo derecho con la falta de respuesta y la mortalidad, en el contexto de la TRC, podría ser cierta. Es posible que los volúmenes ventriculares derechos aumentados y su disfunción reflejen un estadio avanzado de la enfermedad, caracterizado por un remodelado extenso, y que estos aspectos impidan la respuesta a la TRC. Aunque los criterios convencionales para la selección de los pacientes para la TRC solamente tienen en cuenta los parámetros ventriculares izquierdos, la consideración de

la estructura y la función del ventrículo derecho antes de la implantación podría permitir identificar un subgrupo de pacientes más graves en los que la TRC podría no aportar beneficio alguno.

A la vista de nuestros resultados, pensamos que el papel del volumen y la función del ventrículo derecho antes de la implantación debiera explorarse con mayor detalle en el contexto de la TRC, en relación con la respuesta a esta terapia y con la mortalidad a largo plazo. Además, es aconsejable estudiar estos aspectos en poblaciones más numerosas, con objeto de definir mejor la necesidad de evaluar en mayor profundidad el ventrículo derecho antes de la implantación en los pacientes candidatos a TRC.

Por último, aunque la RMC no es una técnica ampliamente disponible y en los pacientes con TRC hay dificultades para que se sometan a una nueva RMC en la fase posterior a la implantación, es posible que en el futuro próximo haya mayor disponibilidad de dispositivos seguros para RMC y mayor acceso a la RMC que permitan realizar una RMC comparativa después de la implantación de TRC. Esto facilitaría un mejor conocimiento de la estructura y la función del ventrículo derecho en el contexto de la TRC.

**FINANCIACIÓN**

La Dra. M. E. Tettamanti obtuvo una beca de investigación en cardiología de la Fundación Carolina-BBVA que permitió financiar la investigación.

María Estela Tettamanti<sup>a,\*</sup>, Ana Revilla Orodea<sup>b</sup>, Javier López Díaz<sup>a</sup>, Roman Arnold<sup>b</sup>, Itziar Gómez Salvador<sup>c</sup> y Alberto San Román Calvar<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Insuficiencia Cardiaca y Trasplante Cardíaco, Instituto de Ciencias del Corazón (ICICOR), Hospital Clínico Universitario, Valladolid, España

<sup>b</sup>Laboratorio de Imagen Cardiovascular, Instituto de Ciencias del Corazón (ICICOR), Hospital Clínico Universitario, Valladolid, España

<sup>c</sup>Departamento de Bioestadística, Instituto de Ciencias del Corazón (ICICOR), Hospital Clínico Universitario, Valladolid, España

<sup>d</sup>Servicio de Cardiología, Instituto de Ciencias del Corazón (ICICOR), Hospital Clínico Universitario, Valladolid, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [mtettamanti@gmail.com](mailto:mtettamanti@gmail.com) (M.E. Tettamanti).

On-line el 13 de junio de 2013

**BIBLIOGRAFÍA**

- Bleeker GB, Kaandorp TA, Lamb HJ, Boersma E, Steendijk P, De Roos A, et al. Effect of posterolateral scar tissue on clinical and echocardiographic improvement after cardiac resynchronization therapy. *Circulation*. 2006;113:969-76.
- Meyer P, Filippatos GS, Ahmed MI, Iskandrian AE, Bittner V, Perry GJ, et al. Effects of right ventricular ejection fraction on outcomes in chronic systolic heart failure. *Circulation*. 2010;121:252-8.
- Bernard A, Donal E, Leclercq C, Ollivier R, Schnell F, De Place C, et al. Impact of right ventricular contractility on left ventricular dyssynchrony in patients with chronic systolic heart failure. *Int J Cardiol*. 2011;148:289-94.
- Burri H, Domenichini G, Sunthorn H, Fleury E, Stettler C, Foulkes I, et al. Right ventricular systolic function and cardiac resynchronization therapy. *Europace*. 2010;12:389-94.
- Alpendurada F, Guha K, Sharma R, Ismail TF, Clifford A, Banya W, et al. Right ventricular dysfunction is a predictor of non response and clinical outcome following cardiac resynchronization therapy. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2011;13:68.
- Tabereaux PB, Doppalapudi H, Kay GN, McElderry HT, Plumb VJ, Epstein AE. Limited response to cardiac resynchronization therapy in patients with concomitant right ventricular dysfunction. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2010;21:431-5.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.03.009>