

Artículo Original

Cirugía de reconstrucción ventricular: una terapia alternativa en la insuficiencia cardíaca avanzada

Ventricular reconstruction surgery: an alternative therapy in advanced heart failure

Adriana Acosta¹, Nicolás Lalor², Mariano Vrancic¹, Fernando Piccinini¹, Mariano Camporrotondo¹, Juan Espinoza¹, Leandro Rodríguez², Ligia Becilla², Daniel Navia¹, MirtaDiez¹

¹Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA), ²Sanatorio Anchorena, Buenos Aires.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 17 de Agosto de 2017

Aceptado después de revisión

el 29 de Septiembre de 2017

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Cirugía cardíaca.

Remodelado ventricular izquierdo.

Insuficiencia cardíaca izquierda.

Enfermedad isquémica.

Keywords:

Cardiac surgery.

Left ventricular remodeling.

Left heart failure.

Ischemic heart disease.

RESUMEN

El tratamiento quirúrgico de elección en la insuficiencia cardíaca avanzada, es el trasplante cardíaco (TC). Sin embargo el limitado número de donantes, la presencia de comorbilidades o la edad avanzada hacen que pocos pacientes (P) se beneficien con esta terapia. En este escenario, la cirugía de reconstrucción ventricular (CRV) surge como un tratamiento alternativo para los p con miocardiopatía dilatada isquémico necrótica sintomáticos con deterioro severo de la función ventricular. **Objetivo:** Evaluar en los p que fueron a CRV en nuestra institución, la mortalidad, la modificación de volúmenes ventriculares y de la fracción de eyección y la calidad de vida a largo plazo.

Material y métodos: A 45 p prospectivamente se les realizó cirugía de revascularización miocárdica asociado a CRV, seleccionando aquellos con FEy<35%, volumen de fin de sístole (VFS) >60ml/m² y síntomas en CF III-IV. La edad media fue de 58 +/- 9 años, 43 eran varones, 33% diabéticos, el IMC fue de 27 +/- 4 y el 15% presentaban insuficiencia renal. Se presentan datos de mortalidad perioperatoria y alejada, función ventricular, diámetros ventriculares y calidad de vida por el índice de actividad de Duke.

Resultados: La mortalidad perioperatoria fue de 4 P (8.88%). El VFS preoperatorio fue de 92 (76-102) ml/m² y postoperatorio de 59 (44-68) ml/m² (p <0.001). La Fey preoperatoria fue del 25% (18-31) y 37% (30-42) (p=<0.001) luego de la cirugía.

Durante el seguimiento 4,2 años (2,4-8,9), 14 p fallecieron (5 de causas cardíacas). De los 27 p vivos, 21 presentan buena y 6 regular calidad de vida por índice de Duke. Uno se trasplantó.

Conclusiones: La CRV presentó una mortalidad aceptable perioperatoria (8.8%) con buena sobrevida y adecuada calidad de vida a largo plazo. Se debería considerar esta estrategia en pacientes con mala función ventricular refractarios al tratamiento médico como terapia alternativa en caso de no ser candidato al TC o como puente al TC.

Ventricular reconstruction surgery: an alternative therapy in advanced heart failure

ABSTRACT

Surgical ventricular reconstruction is a specific procedure for the management of heart failure with left ventricular remodeling caused by coronary artery disease. Heart transplant is an option when nothing else is appropriate. However, limited donors, presence of comorbidities or advanced age, restrict this therapy for few patients. In this scenario surgical ventricular reconstruction with CABG is an alternative treatment for patients with coronary anatomy suitable for such surgery, left ventricular ejection fraction of 35% or less, ventricular volumes increase and extended akinesia or dyskinesia. **Objectives:** To evaluate hospital mortality, changes in ventricular volumes, ejection fraction and long-term follow-up of quality of life and survival in those patients who underwent CABG with surgical ventricular reconstruction.

Methods: 45 patients underwent CABG with surgical ventricular reconstruction, selecting those with left ventricular ejection fraction of 35% or less, ventricular enlargement (defined by

LVESV >60 ml/m²) and symptoms in functional class NYHA III-IV. The mean age was 58+/- 9 years, and 43 of the 45 patients were men, 33% diabetic, with body mass index of 27+/- 4 and 15% had chronic renal insufficiency.

Results: Perioperative mortality occurred in 4 patients (8.88%). Preoperative LVESV was 92 (76-102) ml / m² and postoperatively of 59 (44-68) ml / m² (p <0.001). Preoperative EF was 25% (18-31) and 37% (30-42) (p = <0.001) after surgery. During the follow-up for 4.2 years (2.4-8.9), 14 patients died (5 of cardiovascular causes). Today out of 27 living patients, 21 have a good and 6 regular quality of life as measured by the Duke Index. One patient underwent heart transplant.

Conclusions: Surgical ventricular reconstruction showed an acceptable perioperative mortality with good survival and adequate quality of life in the long-term follow-up. This strategy should be considered as a potential treatment in patients with poor ventricular function refractory to medical treatment as an alternative therapy in case of not being a candidate for heart transplant or as a bridge to heart transplant.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) es un problema de importancia en la salud mundial, que impacta significativamente en la calidad de vida y sobrevida de quienes la padecen. Su prevalencia es del 1% en la población general y aumenta al 10% en >65 años, con una tasa de reinternación elevada (30-50% anual) y una mortalidad anual 5-10% que alcanza el 50% en la insuficiencia cardíaca avanzada.

Una de las etiologías más frecuentes es la cardiopatía isquémica necrótica. Luego del infarto agudo de miocárdio (IAM), se produce el remodelado de la pared del ventrículo, tanto de la zona necrótica como la de miocardio sano, que altera la forma elíptica cardíaca normal hacia una morfología más esférica. Este proceso genera dilatación de la cavidad ventricular, cambios en la disposición espacial de las fibras miocárdica y desbalance entre las fuerzas de tracción y coaptación del aparato subvalvular mitral provocando deterioro de la contractilidad, incremento de la tensión parietal (*ley de Laplace*) e insuficiencia mitral funcional con el consiguiente desarrollo de IC y menor sobrevida¹. Varios trabajos publicados avalan la relación del aumento del índice de volumen de fin de sístole (VFSVI) del ventrículo izquierdo (VI) con un mayor desarrollo de insuficiencia cardíaca y mortalidad^{2, 3, 4}. El manejo de la cardiopatía isquémica, busca evitar el proceso de remodelado ventricular mediante la revascularización del área miocárdica amenazada asociada al tratamiento farmacológico y/o la terapia eléctrica⁵. Hay un grupo de pacientes que no responden satisfactoriamente a esta terapéutica y la opción de elección es el trasplante cardíaco. Sin embargo, no todos los pacientes son candidatos a trasplantes por edad, comorbilidades o fragilidad.

En este escenario, surge la cirugía de remodelado ventricular (CRV) como una alternativa terapéutica, que propone normalizar la anatomía y morfología del miocardio mediante la resección de la cicatriz del miocardio del infarto, la reducción de los volúmenes ventriculares y la restauración de la geometría del ventrículo.

La mejoría clínica y funcional del paciente y el incremento de la sobrevida con esta intervención lo demostró en diferentes publicaciones, entre otros el grupo *RESTORE*^{6, 7, 8}.

El **objetivo** de este trabajo es analizar la población de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente con CRV en nuestros centros, determinar la modificación de los volúmenes ventriculares y de la fracción de eyección, la mortalidad intrahospitalaria y la evolución a largo plazo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el período 2000-2016, en el Instituto Cardiovascular de Buenos Aires y el Sanatorio Anchorena se seleccionaron prospectivamente pacientes que serían candidatos a CRV.

Los **criterios de inclusión** fueron: edad >18 años, Fracción de eyección (Fey) <35%, VI dilatado (definido por Índice de volumen de fin de sístole (VFSVI) >60ml/m²), zona de aquinesia o disquinesia predominantemente anterior, enfermedad coronaria severa revascularizable, síntomas (angina, disnea o insuficiencia cardíaca) en CF III-IV, IAM previo mayor a 30 días de evolución, presencia de viabilidad miocárdica y tratamiento completo para la IC por más de 90 días.

Los pacientes eran analizados por un grupo multidisciplinario compuesto por cardiólogos, especialistas en insuficiencia cardíaca, cirujanos cardiovasculares y especialistas en imágenes. La decisión terapéutica se definía luego de evaluar la anatomía coronaria, los volúmenes ventriculares, la extensión de necrosis miocárdica, las comorbilidades y la fragilidad del paciente.

Se registraron variables clínicas, bioquímicas y ecocardiográficas de los pacientes y de morfología y viabilidad miocárdica.

La medición de los volúmenes ventriculares y función del ventrículo izquierdo (VI) fueron determinados por resonancia magnética cardíaca (RMC), cámara gamma y/o Ecocardiograma doppler color 3D a partir del año 2007.

La presencia de viabilidad fue evaluada mediante RMC en 36 pacientes (80%). Aquellos que por algún motivo no pudieran realizarla se los evaluó con eco stress con dobutamina o PET.

A 6 meses de la cirugía, los pacientes fueron citados para control clínico. Se les solicitó RMC y/o ecocardiograma doppler 3D para determinar el volumen de fin de sístole y la Fey post intervención.

TABLA 1.

Características basales de la población intervenida con cirugía de reconstrucción ventricular.

Características	CRM +CRV (n 45)
Edad, años	58 +/- 9
Sexo masculino, n (%)	43 (95)
Índice de masa corporal n (%)	27+/- 4
Dislipemia n (%)	33 (73)
Hipertensión arterial n (%)	27 (60)
Diabetes n (%)	16 (35)
Tabaquismo actual n (%)	15 (33)
Insuficiencia renal n (%) *1	7 (15)
Medicación de base	
Beta bloqueantes	92
IECA- ARA II *2	89
Estatinas	85
Antagonistas de la Aldosterona	61
Diuréticos	90
Aspirina	98

*1. Filtración Glomerular (VFG) <60 mL/mln/1,73 m². *2. IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. ARA-II: Antagonistas del receptor de angiotensina II.

El seguimiento de los pacientes a largo plazo se llevó a cabo mediante consultas en los consultorios de cardiología o telefónicamente.

Se presentan datos de función y diámetros ventriculares pre y post cirugía, mortalidad perioperatoria, a un año y 5 años; y determinación de la calidad de vida por el índice de actividad de Duke.

Técnica quirúrgica

Primero se realiza una esternotomía mediana y se obtienen los conductos para la revascularización (arteria mamaria izquierda, derecha, arteria radial y/o vena safena interna). Luego se visualiza en forma macroscópica las zonas de akinesia / disquinesia. Comenzada la circulación extracorpórea y el paro cardíaco por medio de solución de cardiopléjica sanguínea, se realiza la cirugía de revascularización de las coronarias afectadas y en caso de ser necesario, el reemplazo o plástica mitral. Durante el paro cardíaco, se procede a la ventriculotomía izquierda, sobre la zona de la cicatriz del infarto, paralela a la arteria descendente anterior en los pacientes con infarto anterior previo o a la descendente posterior en caso de infarto inferior. Se inspecciona el endocardio, se quitan los trombos que pudiera haber en la punta del VI o entre las trabéculas del mismo. En caso de antecedente de arritmia ventricular se realiza una endocardectomía de la zona infartada. Se mide la nueva cavidad del VI, calculada de acuerdo a la superficie corporal del paciente y al grado de dilatación del ventrículo izquierdo con el dispositivo Mannequin® (Chase Medical, Richardson, EE.UU). Se sutura en forma circunferencial la zona que queda por fuera de esta medición. Esta sutura constituye el límite para la colocación de doble parche de Dacron y pericardio autólogo,

TABLA 2.

Determinaciones de volúmenes y fracción de eyección pre y post cirugía de reconstrucción ventricular.

	Preoperatorio	Posoperatorio	Valor p
VFS (ml)	180 (146/200)	110 (87/133)	<0,001
VFD (ml)	240 (220/290)	150 (133/197)	<0,001
VFS /m ²	92 (76/102)	59 (44/68)	<0,001
Fey (%)	25(18/31)	37 (30/42)	<0,001

Fey: fracción de eyección, VFD volumen de fin de diástole, VFS volumen de fin de sístole, VFS/m² volumen de fin de sístole por superficie corporal.

dando origen a la nueva cavidad del VI y otorgándole nuevamente la forma elíptica perdida por el remodelado post infarto. Finalmente se cierran los bordes remanentes de la ventriculotomía sobre bandas de teflón felt. El procedimiento se completa con el control de la cavidad, la función de la válvula mitral y la ausencia de fugas alrededor del parche por Ecotransesofágico intraoperatorio.

Análisis estadístico

El estudio se basa en el análisis descriptivo de la población.

Las variables continuas se presentan como media ± desviación estándar o mediana y rango intercuartilo según su distribución. Las variables categóricas se expresan en porcentajes. Las diferencias entre los valores pre y post operatorios para variables continuas se analizaron con la prueba de t o con ANOVA seguido por la prueba de Bonferroni o de Mann-Whitney; para las variables categóricas se emplearon la prueba de chi cuadrado o la exacta de Fisher. Se consideró significativa una p<0,05. Se utilizó el programa SPSS versión 18 (SPSS Inc. 5 Chicago, IL, USA).

Consideraciones éticas

El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de ambas instituciones.

RESULTADOS

Cuarenta y cinco pacientes fueron intervenidos con CRV durante el período 2000-2016 en nuestras instituciones. El 95% eran varones, con una edad media de 58 ± 9 años. La gran mayoría presentaban factores de riesgo cardiovascular, 60% padecían hipertensión arterial, 73% dislipémicos, 33 %eran fumadores, 35% diabéticos y 15% presentaban insuficiencia renal crónica, definida como clearance de creatinina <60 mL/mln/1,73 m² por MDRD.

Las características de la población se describen en la Tabla 1.

La situación clínica preoperatoria incluía a 33 pacientes sintomáticos por disnea, 8 por angor y el resto por taquicardia ventricular. El 88,8 % de los pacientes estaban en clase funcional NYHA (New York Heart Association) III-IV.

La fracción de eyección preoperatoria era del 25% (RIC18-31). Todos los pacientes fueron revascularizados y se le realizó plástica mitral a 9 (22%) y 4 (9%) fueron a reemplazo valvular mitral.

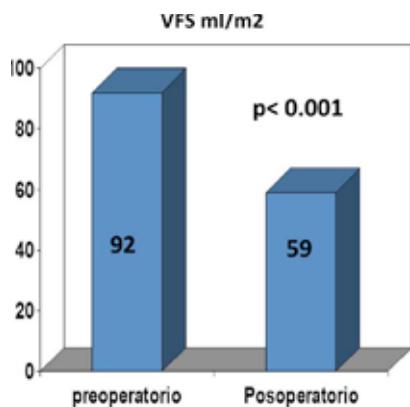


FIGURA 1.

Representación gráfica de los volúmenes de fin de sístole pre y posoperatorio.

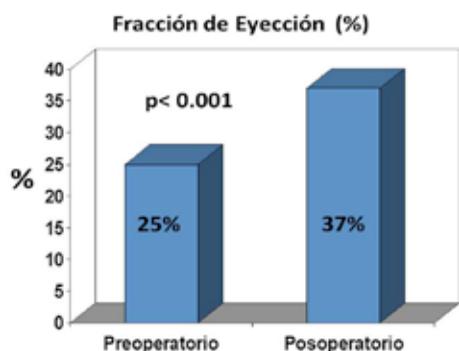


FIGURA 2.

Representación gráfica de la fracción de eyección pre y posoperatorio.

La estadía hospitalaria total fue de 17 ± 8 días

Un total de 4 (8.88%) pacientes fallecieron en el postoperatorio, 3 en situación de fracaso cardíaco refractario y uno por sepsis.

A los 6 meses de la cirugía, se evidenció una reducción significativa del IVFS de 92 ml/m^2 ($76\text{-}102$) a 59 ml/m^2 ($44\text{-}68$) ($p < 0.001$) y una mejoría de la Fey (25% (RIC18-31) a 37% (RIC 30-42) ($p < 0.001$). (Tabla 2, Figuras 1 y 2).

En cuanto a la situación clínica postoperatoria, 37 de 40 pacientes se encontraban en CF NYHA I-II.

La sobrevida a 1 y 5 años fue de 95 y 76% respectivamente (Figura 3). Un paciente requirió trasplante cardíaco en el seguimiento.

Durante el seguimiento a 4,2 años (2.4-8.9), 14 pacientes fallecieron, 5 de causa cardíaca y de los 27 pacientes vivos en la actualidad, 21 presentan actualmente buena calidad de vida evaluados por el índice de Duke.

DISCUSIÓN

En el manejo de los pacientes con miocardiopatía dilatada isquémica necrótica sintomática, refractarios al tratamiento farmacológico y la terapia eléctrica, la CRV es una

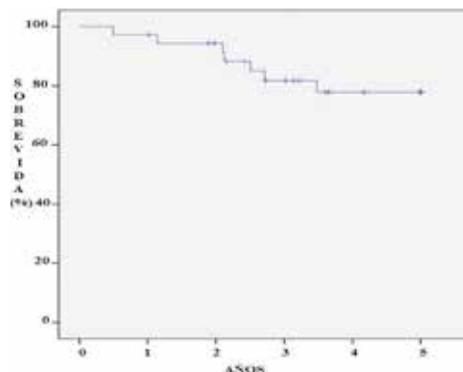


FIGURA 3.

Curva de sobrevida de los pacientes intervenidos con cirugía de reconstrucción ventricular.

buena alternativa terapéutica, con resultados satisfactorios⁵.

En esta serie, se observó una reducción significativa de los volúmenes de fin de sístole e incremento de la Fey, acompañados de mejoría clínica y buena sobrevida a corto y largo plazo.

Ya los trabajos de Dor⁹ y colaboradores, mostraron que el procedimiento mejoraba la función del VI, la clase funcional de la New York Heart Association (NYHA) y la sobrevida¹⁰.

Estos resultados se correlacionaban con una reducción de los volúmenes ventriculares e incremento de la Fey, no sólo en pacientes con aneurisma disquinético, sino también en los ventrículos con grandes áreas de asinergia y disfunción sistólica grave del VI.

El grupo *RESTORE*^{7,8}, realizó el primer registro internacional de CRV y confirmó la seguridad y eficacia del procedimiento en 1.198 pacientes tratados durante el periodo 1998-2003. Los resultados mostraron una mejoría de la Fey del $29.6 \pm 11.0\%$ en el preoperatorio al $39.5 \pm 12.3\%$ después del tratamiento quirúrgico ($p < 0.001$) y una reducción del VFSVI del VI de $80.4 \pm 51.4 \text{ ml/m}^2$ en el preoperatorio a $56.6 \pm 34.3 \text{ ml/m}^2$ después de la intervención ($p < 0.001$). Resultados semejantes a los de nuestra serie. El porcentaje de pacientes libres de reingreso por IC a los 5 años fue del 78%. La mortalidad hospitalaria fue del 5.3%, siendo mayor en los pacientes en los que se asoció la corrección de la insuficiencia mitral 8.7%. La supervivencia global a 5 años fue de $68.6 \pm 2.8\%$.

Mickleborough y col¹¹ publicaron en el año 2004 una serie de 245 pacientes con una mortalidad hospitalaria menor (2.8%) y supervivencia a 1, 5 y 10 años del 92, 82 y 62%, respectivamente. Sin embargo, la técnica utilizada fue diferente a la del procedimiento de Dor y es importante resaltar que la insuficiencia mitral severa asociada fue considerada una contraindicación relativa.

Los resultados de series y registros de CRV asociada a revascularización miocárdica evidencian mejoría clínica y buena sobrevida¹². Sin embargo, el estudio *STICH*¹³, único estudio multicéntrico, internacional y randomizado que evaluó el beneficio de la restauración quirúrgica del ventrículo combinada con la cirugía coronaria en comparación

con la cirugía de revascularización aislada en pacientes con antecedente de IAM, dilatación ventricular, Fey <35%, asinergia anterolateral y enfermedad de las arterias coronarias adecuada para la revascularización quirúrgica, no mostró diferencia entre los grupos en el punto final primario: muerte por cualquier causa y hospitalización por causa cardíaca.

Si bien hubo una reducción estadísticamente significativa en el IVFS en el caso de la utilización del procedimiento combinado (16 ml/m², una reducción del 19%), en comparación con la cirugía de revascularización sola (5 ml/m², una reducción del 6%, p <0.001), no se evidenció impacto clínico. Tal vez, porque la reducción de la cavidad ventricular fue menor a lo reportado en registros y el VFSVI postoperatorio no alcanzó el tamaño adecuado (>60 ml/m²) en ambos grupos. Un tema no menor, recordando que los mejores resultados clínicos y de sobrevida se observan en aquellos pacientes cuyo volumen ventricular post intervenciones igual o menor a 60 ml/m²¹⁴.

Los resultados del estudio *STICH* no confrontan con los de la experiencia previa publicada de la CRV, sino que la población fue en ciertos puntos diferente a la de los otros trabajos. El 80% de los pacientes seleccionados fueron tratados con CRV porque no se consideró ético randomizar a los que se consideraba que el beneficio de la cirugía de restauración era claro. Los criterios de inclusión, punto esencial en un estudio, se cumplieron parcialmente: la Fey no fue documentada en todos los casos, la aquinesia anterior solo se pudo objetivar en el 50% de los pacientes y la medición del IVFS sólo se midió en el 66% de los pacientes y por ecocardiograma 2D, a pesar de ser la resonancia magnética cardíaca o el SPECT métodos de elección recomendados por el estudio. Por otro lado, el 49% de los pacientes tenían angina, menos de la mitad estaban en CFIII-IV y el 13% no tenían historia de IAM, es decir que tal vez, la CRV se realizó en corazones hibernados lejos de las indicaciones conocidas para este procedimiento.

El rango de valores de VFSVI basal en los pacientes del *STICH* fueron en realidad bastante amplios, entre 22-231 ml/m², otro dato que no concuerda con las características de los pacientes que participaron en el registro *RESTORE* por ejemplo.

La reducción del volumen ventricular lograda con la cirugía fue del 19%, en el registro *RESTORE* fue del 31%, y en otros alcanzó el 40%¹⁵. Esto demuestra la variabilidad de la experiencia técnica. Se sabe, que una excesiva reducción puede llevar a una disfunción diastólica severa; pero una pequeña plicatura puede no tener impacto en el pronóstico¹⁶. A esta disociación entre lo diseñado y lo realizado, se agrega la dificultad que presentó el *STICH* para randomizar pacientes. El estudio estaba diseñado para que participen 50 centros con promedio de 10 casos por centro y se reportaron al final del mismo 127 centros con 4 casos por centro. Esto aleja aún más la posibilidad de extrapolar los resultados del estudio a los pacientes de la vida real¹⁷.

En centros de nuestro país, ante un paciente sintomático por IC o angor con deterioro severo de la función sistólica, dilatación ventricular y enfermedad coronaria pasible de

revascularización se evalúan los volúmenes ventriculares, la extensión de la necrosis miocárdica y el porcentaje de compromiso transmural mediante RMC con gadolinio.

La conducta que se sigue en el ICBA es que con los resultados de los estudios solicitados, se debata el caso en un ateneo multidisciplinario (médicos especialistas en imágenes, cardiólogos, cirujanos cardiovasculares) para entoces determinar el tratamiento más apropiado para cada caso, criterio que se comparte con el Grupo *RESTORE*¹⁸.

Los resultados del presente trabajo muestran que la intervención fue realizada en una población adecuadamente seleccionada, con ventrículos muy dilatados, con extensa zona de necrosis, en los que se pudo reducir la cavidad el 30%, similar al Registro *RESTORE*, alejado del 19% del estudio *STICH*, (VFS de 92 ml/m² (76-102) a 59 ml/m² (44-68), p=<0.001), logrando mejorar la Fey dl 25% (RIC 18-31) al 37% (RIC 30-42) p=<0.001 y la sobrevida a largo plazo (76% a 5 años), con una mortalidad perioperatoria del 8.8%, con impacto beneficioso real de la cirugía de reconstrucción ventricular¹⁹.

Los resultados de esta intervención en el ICBA se asemejan a los resultados en sobrevida de los pacientes que se someten a un trasplante a nivel mundial.

En la actualidad, es un tratamiento alternativo en pacientes con deterioro severo de la función ventricular, aumento de los volúmenes ventriculares (volumen sistólico ≥60 ml/m²) y akinesia o diskinesia extensa, refractarios al tratamiento médico, que se encuentran en CF III-IV, recomendación (IIb B) de las guías de insuficiencia cardíaca nacional e internacionales.

Limitaciones

En el presente trabajo se deben destacar como importantes limitaciones el reducido número de pacientes, no contar con un grupo control y el haberse llevado a cabo con un solo equipo quirúrgico.

CONCLUSIONES

La cirugía de reconstrucción ventricular (CRV) tuvo en esta serie una mortalidad perioperatoria comparable a la de otras series, con buena sobrevida y adecuada calidad de vida a largo plazo. Se debería considerar esta estrategia como un tratamiento posible en pacientes con miocardiopatía dilatada isquémica necrótica con función ventricular deteriorada, refractarios al tratamiento médico como puente o alternativa al trasplante cardíaco en pacientes no candidatos.

BIBLIOGRAFÍA

1. White H, Norris R, Borwn M, et al. Left ventricular end systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation* 1987; 76: 44-51.
2. Athanasuleas C, Stanley A, Buckberg G, et al. Surgical anterior ventricular endocardial restoration (SAVER) in the dilated remodeled ventricle after anterior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1199-1209.

Bibliografía completa disponible en www.revistafac.org.ar