

Importancia del Área de Fibrosis en la Evolución a Mediano Plazo de Pacientes Sometidos a Reconstrucción Ventricular

Gustavo Calado de Aguiar Ribeiro, Mauricio Lopes, Fernando Antoniali, Ana Nunes, Cledicyon Eloy Costa, Juliano L. Fernandes

Clínica Cardio Cirúrgica Campinas, Radiologia Clínica Campinas, Hospital Samaritano de Campinas, Campinas, SP, Brasil

Resumen

Fundamento: Si bien se reconoce que la cirugía de reconstrucción ventricular (CRV) promueve remodelación reversa, son necesarios nuevos estudios para definir la influencia del área de fibrosis del ventrículo izquierdo (VE).

Objetivo: Evaluar si la extensión del área de fibrosis del VI es importante en la recuperación funcional ventricular tras la CRV y correlacionarlo con factores clínicos.

Método: Análisis prospectivo de 82 pacientes con disfunción ventricular sometidos a CRV. Se analizó la importancia de las características clínicas y se evaluaron las áreas de fibrosis, medidas por resonancia magnética y ponderadas como pequeña, mediana y grande.

Resultados: Se realizó un seguimiento de 36 meses a todos los pacientes, con mortalidad del 6%. La cantidad de fibrosis promedio fue del $25,8\% \pm 13,6\%$. Existió una mejora de la fracción de eyección del VI (FEVI), del $36,9\% \pm 6,8\%$ al $48,2\% \pm 8,2\%$ ($p < 0,001$). Existió relación inversa entre la cantidad de fibrosis y el incremento de la FEVI ($r = -0,83$, $p < 0,0001$). Hubo una disminución del volumen de fin de sístole del VI de $43,3 \pm 8,2\text{ml/m}^2$ ($p < 0,001$). Se produjo una mejoría en los síntomas de insuficiencia cardiaca, excepto en los pacientes con gran área de fibrosis ($p = 0,45$). Los predictores independientes para eventos fueron: área de fibrosis ($p = 0,01$), edad ($p = 0,01$), volumen de fin de sístole del VI ($p = 0,03$) y fracción de eyección ($p = 0,02$). El seguimiento libre de eventos fue diferente en relación con el área de fibrosis ($p < 0,01$).

Conclusión: En pacientes con disfunción ventricular, la extensión del área de fibrosis fue un predictor independiente de la recuperación funcional del VI luego de la CRV. La combinación de RMC y parámetros clínicos puede auxiliar en la indicación de CRV. (Arq Bras Cardiol 2009; 93(6):594-600)

Palabras clave: Disfunción ventricular izquierda, fibrosis endomiocárdica, insuficiencia cardiaca, volumen sistólico.

Introducción

Aproximadamente el 70% de los infartos son transmurales, y el 54% en la pared anterior. En el 40% de ellos ocurre un deslizamiento de los miocitos, y se produce en esa pared expansión y adelgazamiento, originando un área acinética o discinética no funcionante^{1,2}. Además, en el miocardio remoto, ocurren repercusiones tanto en el volumen como en la forma durante el proceso de remodelación, alterando la forma elíptica normal hacia una forma esférica, lo que resulta en disfunción ventricular³.

Con el concepto de reconstrucción ventricular introducido por Jatene⁴ y ampliado por Dor et al.⁵ para corrección del área acinética, se abrió un nuevo terreno para la cirugía cardiaca. Las técnicas de reconstrucción ventricular izquierda (CRV) resultan en una reducción de los síntomas, promoviendo remodelación reversa y disminución de la mortalidad⁶⁻⁹. Sin embargo, se está observando en todas las series, que este tipo de procedimiento no produce beneficios en algunos pacientes¹⁰⁻¹², en especial en aquellos con múltiples territorios ventriculares infartados y gran asinergia del miocardio remoto.

Así, es crucial el desarrollo de métodos preoperatorios no invasivos, que puedan predecir el resultado de la CRV, e idealmente, que esa información pueda ser utilizada en la selección de los pacientes y en la planificación quirúrgica. En ese contexto, este estudio determina la importancia del área de fibrosis del ventrículo izquierdo (VI), correlacionada con características clínicas, en la evolución a mediano plazo de pacientes sometidos a CRV.

Correspondencia: Gustavo Calado de Aguiar Ribeiro •

Rua Jose Teodoro de Lima 77 / 62 - Cambuí - 13015-150 - Campinas, SP, Brasil

E-mail: gustavocar@cardiol.br, gcar@hotmail.com

Artículo recibido el 31/10/07; revisado recibido el 14/04/08; aceptado el 21/05/08.

Pacientes y Métodos

Pacientes

Durante tres años se estudiaron prospectivamente 82 pacientes (65,8% de sexo masculino) con una edad promedio de $64,2 \pm 8$ años, que presentaban indicación quirúrgica de CRV y, en la resonancia magnética cardíaca (RMC), los siguientes criterios de inclusión: defecto contráctil (acinesia y/o discinesia) en la pared anterior del VI y fracción de eyección de VI (FEVI) inferior al 45%.

Se excluyó a los pacientes con contraindicación quirúrgica para la CRV o para la realización de RMC. Las contraindicaciones quirúrgicas fueron: miocardio viable en la pared anterior; presión arterial pulmonar sistólica superior a 70 mmHg; lecho arterial coronario desfavorable para la revascularización miocárdica, lesión valvular diferente a la insuficiencia mitral que deriva del proceso isquémico o de la remodelación.

La principal indicación para CRV fue insuficiencia cardíaca en 59 pacientes (70,9%), angor en 17 pacientes (20,7%), arritmia ventricular en 4 pacientes (4,8%), y 31 pacientes (37,8%) presentaban más de un criterio. Todos los pacientes se sometieron a la CRV entre 2002 y 2004, y a la concomitante revascularización del miocardio y/o plástica mitral, si estaban indicadas.

La indicación angiográfica para revascularización de miocardio fue lesión obstructiva del 50% para el tronco de la coronaria izquierda y del 70% para las ramas arteriales. La indicación para corrección de la válvula mitral fue regurgitación mitral grado 3-4+ y en el grado 2, con una dimensión del anillo mitral superior a 40 mm.

Este estudio fue aprobado formalmente por el Comité de Ética y todos los pacientes recibieron y firmaron el consentimiento informado.

Resonancia magnética cardíaca

El análisis de viabilidad miocárdica, la definición del área infartada y el porcentaje de fibrosis del VI fueron evaluados por RMC. Se determinaron los segmentos del miocardio con infarto previo, de acuerdo con el territorio de irrigación de la arteria coronaria: anteroseptal (arteria interventricular anterior), lateral (arteria circunfleja) e inferior (arteria coronaria derecha).

El área infartada se caracterizó por las imágenes obtenidas en el aparato de 1.5 Tesla (Symphony, Siemens, Erlangen, Alemania), con software cardíaco. Las imágenes fueron adquiridas 10 minutos después de la inyección de 0.02 mmol/kg de contraste con gadolinio. La técnica utilizada fue la de realce tardío con imágenes obtenidas a partir de ocho segmentos del eje corto del corazón, realizado con pausas respiratorias de 6 a 10 segundos. La técnica consiste en una secuencia de pulso segmentada, con pulso de inversión recuperación tipo FLASH (*fast low-angle shot*), con las siguientes características: TR (tiempo de repetición) / TE (tiempo de eco) de 8/4; 8 a 12 latidos cardíacos; espesura de corte de 8 mm; matriz de 208 X 256; pulso de inversión de recuperación de 180°; tiempo de inversión que varía de 230 a 300 msec; FOV de 350 X 280 mm, con resolución

espacial de 1.7 X 1.1mm, *flip angle* = 30°. Se realizó el análisis visual semicuantitativo, con división de los ocho cortes: cuatro divisiones para los cortes 1 y 2 del ápice, seis divisiones para los cortes de 3 a 6 del tercio medio, y ocho divisiones para los cortes 7 y 8 de la base del corazón. En las áreas del realce tardío, se dividió el espesor del miocardio: realce ausente (0 puntos); realce del 1% al 25% del espesor del miocardio (1 punto); realce de 26% a 75% del espesor (2 puntos); realce superior al 75% del espesor del miocardio (3 puntos). El porcentaje de puntos se sacó dividiendo por 144 (máxima de puntos) y luego multiplicando por 100 la suma de los puntos. Se acepta un margen de error de ± 4 ($\pm 2,7\%$)¹³. La cantidad de fibrosis fue dividida y clasificada en tercios: I, pequeña: 0% a 25%; II, moderada: 25% a 41%; III, grande: 42% a 56%

Síntomas y evolución

La insuficiencia cardíaca fue medida por la clase funcional, de acuerdo a los criterios de la *New York Heart Association* (NYHA). Las entrevistas y los exámenes clínicos fueron realizados todos por el mismo médico durante la evolución, en intervalos trimestrales hasta 36 meses, y cuando fueron necesarios. La evolución desfavorable fue definida como evento. Los eventos incluyeron: muerte (cardíaca y no cardíaca), empeoramiento de la clase funcional (NYHA), hospitalización y necesidad de nuevo tratamiento cardíaco (angiografía, cirugía cardíaca, implante de marcapasos, resincronización multisitio, ablación de arritmia y desfibrilador implantable).

Los análisis de la remodelación reversa y de la función ventricular a lo largo de la evolución se realizaron mediante ecocardiogramas secuenciales (preoperatorio hasta 36 meses), realizados con equipamiento Vivid 3 (General Electric), equipado con segunda armónica con transductor de 1.8 a 3.6 MHz. Las imágenes estándar del VI fueron obtenidas en reposo. Los volúmenes y la FEVI se midieron por el método biplanar de la regla de Simpson. Los volúmenes de fin de sístole y de fin de diástole del VI (VFS y VFD, respectivamente) fueron indexados por el área de la superficie corporal (IVFS e IVFD).

Análisis estadístico

Los datos continuos fueron expresados en promedio \pm desviación estándar y comparados mediante el test ANOVA. Para los datos categóricos se usaron el test de Fisher o el de chi-cuadrado. El análisis multivariado por regresión logística, para identificar factores independientes para eventos, se realizó con el criterio de inclusión de variables identificadas ($p < 0,2$) del análisis univariado, o variables consideradas clínicamente importantes. Durante la evolución, se analizaron las siguientes variables clínicas: edad menor o mayor de 75 años; enfermedad pulmonar crónica; insuficiencia renal; revascularización incompleta del miocardio; diabetes mellitus; dos y/o tres territorios vasculares coronarios; clase funcional 3 a 4, volumen sistólico superior e inferior a 120 ml/m²; insuficiencia mitral; y tiempo entre el infarto agudo de miocardio (IAM) y la cirugía. La correlación entre dos variables se realizó con el test de correlación de Pearson y Spearman. El método de Kaplan-Méier analizó los pacientes libres de eventos.

Resultados

En el 100% de los pacientes se llevó a cabo el seguimiento por 36 meses, o hasta el óbito. El intervalo entre el infarto de miocardio de pared anterior y la CRV fue de $16,2 \pm 8,5$ meses (variando entre 1 y 123 meses).

El porcentaje promedio de fibrosis del VI fue del $25,8\% \pm 13,6\%$, y 27, 37 y 18 pacientes presentaban un área de fibrosis I, II y III, respectivamente. En la tabla 1 se encuentran las características clínicas de los pacientes, separados por el área de fibrosis. Con clase funcional (NYHA) II había 14 pacientes (17%) y 45 pacientes (54,4%) con clases III a IV. Los pacientes con área de fibrosis III presentaron mayor número de clase funcional III a IV (NYHA), menor FEVI ($p = 0,009$), mayor diámetro diastólico de VI ($p = 0,013$) y mayor presencia de insuficiencia mitral con indicación de corrección quirúrgica ($p = 0,03$).

La distribución por territorios ventriculares infartados fue de: infarto anteroseptal ($n = 18$ pacientes); anteroseptal e inferior ($n = 25$ pacientes); anteroseptal y lateral ($n = 23$ pacientes); y anteroseptal, inferior y lateral ($n = 16$ pacientes).

En la tabla 2 se observa la distribución de los pacientes por el área de fibrosis y por la cantidad de territorios infartados.

Los datos quirúrgicos están en la tabla 3. No hubo óbitos intraoperatorios y la mortalidad hospitalaria fue de tres (3,6%) pacientes, por shock cardiogénico, sepsis y pancreatitis, respectivamente.

En 79 (96,3%) pacientes se produjo la revascularización del miocardio simultáneamente a la CRV, y en tres (3,6%) fue considerada incompleta. La corrección de la insuficiencia mitral con plástica mitral se realizó en 17 (20,7%) pacientes, en 9 pacientes del grupo de área de fibrosis III ($p = 0,031$) (tabla 1) y en 1 más (1,2%), del área de fibrosis II, seis meses después de la CRV. La plástica mitral fue más frecuente en pacientes con FEVI inferior al 30% ($p = 0,021$) y con VFS mayor que 120ml/m^2 ($p = 0,023$).

En la figura 1 se observa la comparación de la distribución de los pacientes con áreas de fibrosis y territorios ventriculares infartados, con relación a la clase funcional (NYHA) III a IV, sin haber diferencia ($p = 0,51$) en el preoperatorio. En el postoperatorio, se observa que los pacientes con área

Tabla 1 - Datos preoperatorios.

Variables	I (n=27)	II (n=37)	III (n=18)	Valor p
Edad (años)	63,7±4,8	64,2±5,5	65,2±6,3	0,23
Sexo (masc./fem.)	16/8	24/11	14/9	0,28
Diabetes	14	15	10	0,78
HAS	13	14	9	0,81
IRC	4	4	3	0,85
EPOC	7	5	5	0,48
RM previa	1	2	1	0,91
NYHA II	6	6	1	0,42
NYHA III-IV	12	17	17	0,18
FE VI%	38,3±4,3	35±6,7	33±5,7	0,009
FE VI <21%	0	2	6	0,004*
FE VI 21-30%	7	11	9	0,49
FE VI > 31%	24	10	3	0,004*
Coronarias 3v	19	14	11	0,334
DD final	6,4±1,3	6,2±1,1	6,8±1,6	0,231
DD final >7cm	2	2	7	0,013*
VFS (ml/m ²)	117±25	114±41	134±21	0,099
Área acinética	56±12	58±09	63±11	0,092
Ins. mitral	4	4	9	0,031*

HAS - hipertensión arterial sistémica; Sexo (masc./fem.) - Sexo (masculino/femenino); NYHA - clasificación de Insuficiencia cardiaca; Uremia - urea. 100mg/dl; FEVI - fracción de eyección del ventrículo izquierdo; EPOC - enfermedad pulmonar obstructiva crónica; RM previa - revascularización de miocardio previa; DD - diámetro diastólico del ventrículo izquierdo; VFS - volumen de fin de sístole de ventrículo izquierdo; área acinética - perímetro de acinesia del ventrículo izquierdo; Ins. Mitral - insuficiencia de la válvula mitral con indicación de corrección quirúrgica; IRC - insuficiencia renal crónica; * $p < 0,05$; Variables I, II, III: área pequeña, mediana y grande de fibrosis, respectivamente.

Tabla 2 - Distribución de los pacientes por área de fibrosis y número de infartos de miocardio.

Fibrosis/IAM local	Número (%)	I (n=27)	II (n=37)	III (n=18)	Valor p
Anteroseptal	18 (21,9%)	8 (29,6%)	9 (24,3%)	1 (5,5%)	0,25
Anteroseptal e inferior	25 (30,4%)	8 (29,6%)	13 (35,15)	4 (22,2%)	0,76
Anteroseptal y lateral	23 (28%)	8 (29,6%)	9 (24,3%)	6 (33,3%)	0,81
Anteroseptal, lateral e inferior	16 (19,5%)	3 (11,1%)	6 (16,2%)	7 (38,8%)	0,16

IAM: infarto agudo de miocardio

Tabla 3 - Datos operatorios conforme el área de fibrosis preoperatoria.

Variables	I (n=27)	II (n=37)	III (n=18)	Valor p
Ans. DA	26	36	17	0,99
Ans. distales	2,1±1,2	2,8±1,3	3,2±1,3	0,014
f.vasoactivos >24hs	5	8	12	0,039
BIA	0	1	2	0,17
Tiempo CEC	85 ±09	91 ±24	88 ±16	0,44
Tiempo -anoxia	52 ±11	48 ±16	47±10	0,37
Mortalidad	0	1	2	0,71

Ans DA: anastomosis de injerto vascular en la arteria descendente anterior; Ans distales: número de anastomosis en el lecho coronario; f. vasoactivos > 24h: necesidad de fármacos vasoactivos por más de 24 horas; BIA: balón intraaórtico; Tiempo CEC: tiempo de circulación extracorpórea; Tiempo de anoxia: tiempo de anoxia del miocardio por el pinzamiento total de la aorta; Variables I, II, III: área pequeña, mediana y grande de fibrosis, respectivamente. n: número de pacientes.

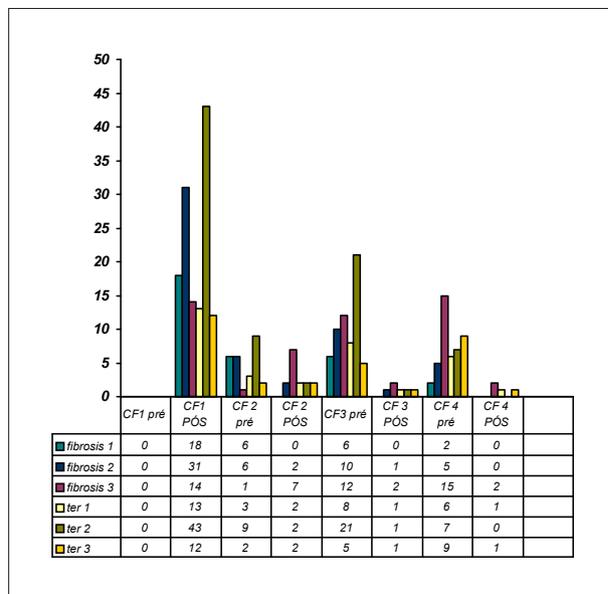


Figura 1 - Comparación por clase funcional (NYHA) entre el número de territorios vasculares infartados y área de fibrosis en el pre y postoperatorio. Ter - territorios vasculares infartados.

de fibrosis I tuvieron una disminución de los síntomas de insuficiencia cardiaca, en comparación con el preoperatorio (p = 0,03); lo mismo ocurre con el área de fibrosis II (p = 0,001), y aún con relación a la distribución por territorios

vasculares infartados 1 (p = 0,02), 2 (p<0,001) y 3 (p=0,042). Sin embargo, en los pacientes con área de fibrosis III, no hubo regresión de los síntomas de insuficiencia cardiaca (p = 0,45).

Luego de 36 meses, existió mejoría de la FEVI del 36,9% ± 6,8% al 48,2% ±8,2% (p < 0,001). En la figura 2 se observa que la cantidad de fibrosis en el preoperatorio se correlacionó de forma negativa con el incremento de la FEVI al final de los 36 meses (r = -0,83, p < 0,0001).

En la tabla 4 se observa que la cantidad de fibrosis influyó de forma decisiva la evolución en los 36 meses. Los pacientes con área fibrótica III presentaron mayor diámetro ventricular y VFS, menor incremento de la FEVI y menor remodelación reversa. Ocurrieron dos (2,4%) óbitos tardíos, uno de ellos (1,2%) de causa cardiovascular (muerte súbita). Hubo mayor necesidad de soporte con fármacos vasoactivos (p = 0,039) en los pacientes con área de fibrosis III. La figura 3 muestra el porcentaje de pacientes libre de eventos, divididos por área de fibrosis. El número de eventos en los pacientes con gran área de fibrosis fue significativo (p < 0,01), y no hubo diferencia en aquellos con fibrosis pequeña y moderada (p = ns). Entre los eventos clínicos, hubo necesidad de tres desfibriladores implantables y cuatro marcapasos multisitio, para resincronización cardiaca. En ocho pacientes, ocurrieron 11 internaciones hospitalarias por empeoramiento del cuadro de insuficiencia cardiaca, y nueva cirugía cardiaca en un paciente.

En el análisis multivariado con regresión para determinar predictores independientes de eventos, se identificó el área

Tabla 4 - Datos de la evolución en 36 meses, conforme el área de fibrosis preoperatoria

Variables	I (n=27)	II (n=35)	III (n=15)	Valor p
DD final VI	4,3±0,73	4,99±0,43	5,16±0,72	<0,0001
VFS (ml/m ²)	68 ±14	76 ±25	89±21	0,011
Δ VFS	-43 ±4,2	-46 ±5,2	-38±6,7	0,0001
Δ FE%	16,8±2,6	13,8±2,6	10,3±3,4	<0,0001

DD final VI postoperación : diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo; VFS: índice de volumen sistólico final del ventrículo izquierdo; ΔFE%: Diferencia entre preoperatorio y 36 meses de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo; Δ VFS: diferencia de volumen sistólico final del ventrículo izquierdo entre pre-operatorio y 36 meses. Variables I, II, III: área pequeña, mediana y grande de fibrosis, respectivamente.

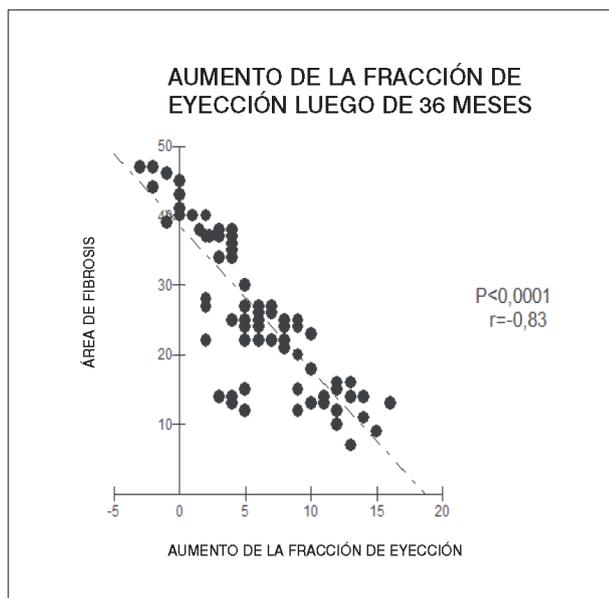


Figura 2 - Correlación inversa entre la extensión del área de fibrosis preoperatoria y la variación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, entre el pre y postoperatorio luego de 36 meses.

de fibrosis, FEVI inferior al 21%, volumen sistólico superior a 120 ml/m² y edad superior a 75 años (tabla 5).

Discusión

La cirugía de reconstrucción ventricular se ha impuesto como opción terapéutica para pacientes con áreas acinéticas y discinéticas. A través de este procedimiento se logra mejoría en los síntomas y la fracción de eyección y reducción de la cavidad ventricular, aún cuando en la mayoría de los pacientes se realice conjuntamente una revascularización del miocardio^{6,7}. Este estudio analiza pacientes con múltiples territorios ventriculares infartados, para los cuales, debido al alto riesgo quirúrgico y a la escasez de datos respecto de la evolución a mediano y largo plazo, la literatura corriente presenta aún controversias respecto a la indicación quirúrgica^{11,14}. En el presente estudio, la mayoría de los pacientes presenta áreas acinéticas, por lo cual su evolución es más desfavorable que la de aquellos con áreas discinéticas, conforme lo que muestra el estudio RESTORE⁶, donde la

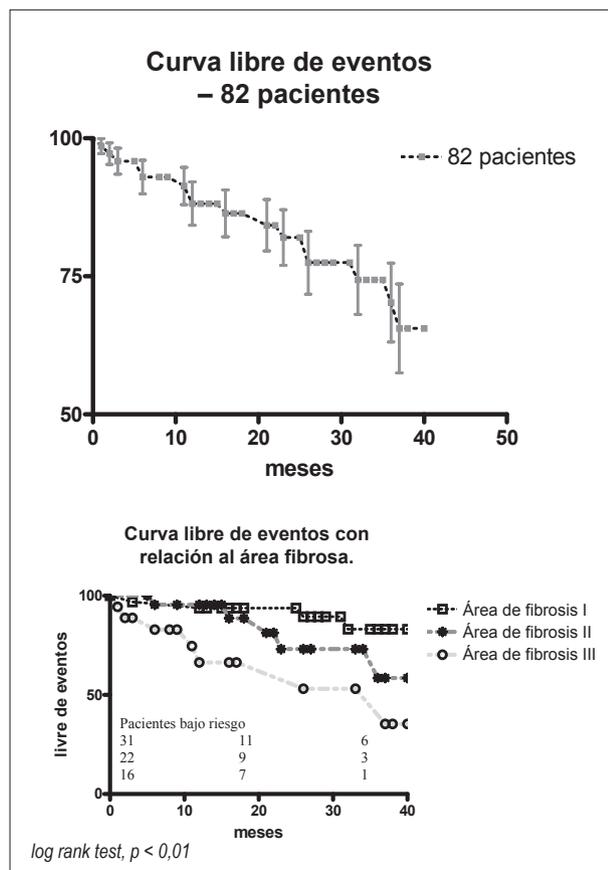


Figura 3 - Porcentaje libre de eventos para todos los pacientes y con diferentes áreas de fibrosis miocárdica.

sobrevida a cinco años fue mayor en pacientes con discinesia (80% versus 65%, p < 0,001).

Recientemente, Mickleborough et al.¹¹ refirieron que grandes volúmenes ventriculares y extensa área disfuncional no son contraindicaciones para la CRV. En el presente estudio, aun cuando muchos pacientes eran de alto riesgo quirúrgico (fracción de eyección baja, volúmenes ventriculares grandes e insuficiencia mitral), se obtuvo una mortalidad hospitalaria baja, semejante a la del grupo RESTORE⁶. Encontramos los mismos resultados que otras series en cuanto a los factores de riesgo para eventos en el análisis multivariado: fracción de eyección inferior al 21%, edad superior a 75 años, volumen

Tabla 5 - Análisis multivariado con regresión logística para factores relacionados a eventos

Variable	OR	IC	Valor p
FE < 21% (10)	1,27	1,07-1,51	0,005
Edad > 75a	2,29	1,6-5,83	0,006
VFS > 120 ml/m ²	3,02	1,2-4,09	0,015
Área fibrosis	2,18	0,7-5,3	0,001

FE - fracción de eyección del ventrículo izquierdo (fue analizada FE menor que 21%, entre 21-30% y entre 31-40); Edad - se evaluó de 10 / 10 años y > 75 años; VFS - volumen sistólico final del ventrículo izquierdo (se evaluó VFS < 100 ml/m², VFS entre 100-120 ml/m² y VFS superior a 120 ml/m²)

OR - odds ratio

IC - intervalo de confianza

sistólico preoperatorio y área de fibrosis. En los tres grupos de fibrosis se encontró una reducción del volumen sistólico, si bien en el grupo con mayor índice de fibrosis, el volumen sistólico final a los 36 meses fue significativamente superior. En la serie reportada por Patel et al.¹⁴, algunos pacientes no obtuvieron mejoría clínica y requirieron otros tratamientos. Lo mismo ocurrió en esta serie, donde fueron necesarias otras medidas terapéuticas, como la resincronización por marcapasos multitisito y la ablación de focos de arritmias ventriculares. Dor¹⁵ relató, en una gran serie a largo plazo, la necesidad de reintervenciones, mortalidad relacionada a arritmias y retorno adverso del proceso de remodelación cardíaca¹⁵. La RMC permite observar, con óptimo grado de confiabilidad, la viabilidad miocárdica, la magnitud de los cambios en los ejes transversal y longitudinal, la localización y complacencia del infarto, y analizar además las funciones ventriculares y, cuando existe, la insuficiencia mitral. En este estudio, los pacientes fueron sistemáticamente estudiados mediante RMC con relación a la extensión del área infartada y al número de territorios ventriculares comprometidos, sin que exista relación de esos factores con la mortalidad.

Pocos datos en la literatura expresan el papel del músculo remoto en la evolución luego de la CRV. En este estudio, existió correlación entre el área de fibrosis ventricular

izquierda y la evolución, función ventricular y síntomas al final de los 36 meses. Aquellos con gran área de fibrosis tuvieron menor remodelación reversa, menor incremento de la fracción de eyección y menos mejoría de la insuficiencia cardíaca. Athanasuleas et al.⁶ sugiere que la viabilidad del músculo remoto es determinante para la indicación o no del procedimiento. Patel et al.¹⁴ refirieron que son necesarios nuevos estudios para determinar la importancia de la pared lateral en este tipo de procedimiento. En este estudio, el área de fibrosis fue más determinante que el número de territorios vasculares injuriados. Aun cuando se hayan demostrado buenos resultados^{16,17} con pacientes con múltiples infartos y/o gran área de fibrosis, es preciso aún determinar la cantidad de músculo necesaria para garantizar una evolución favorable. La cuantificación del área de fibrosis para cada territorio vascular puede proporcionar datos adicionales y constituye una limitación de este estudio.

Conclusión

La extensión del área de fibrosis fue inversamente proporcional a la recuperación funcional del ventrículo izquierdo luego de la CRV, como también al alivio de los síntomas de insuficiencia cardíaca, y la combinación con factores clínicos puede auxiliar en la indicación de CVR. No obstante, son necesarios nuevos estudios para determinar cuáles son los pacientes con extensa área disfuncional del VI que pueden beneficiarse con este tipo de procedimiento.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

Referencias

- McKay RG, Pfeffer MA, Pasternak RC, Markis JE, Come PC, Nakao S, et al. Left ventricular remodeling after myocardial infarction: a corollary to infarct expansion. *Circulation*. 1986; 74 (4): 693-702.
- Stone PH, Raabe DS, Jaffe AS, Gustafson N, Muller JE, Turi ZG, et al. for the MILIS Group. Prognostic significance of location and type of myocardial infarction: independent adverse outcome associated with anterior location. *J Am Coll Cardiol*. 1988; 11: 453-63.
- White HD, Norris RM, Brown MA, Brandt PW, Whitlock RM, Wild CJ. Left ventricular end-systolic volumen as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation*. 1988; 76: 44-51.
- Jatene AD. Left ventricular aneurysmectomy: resection or reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1985; 89: 321-31.
- Dor V, Saab M, Coste P, Kornaszewski M, Montiglio F. Left ventricular aneurysm: a new surgical approach. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989; 37: 11-9.
- Athanasuleas CA, Buckberg C, Stanley GH, Siler W, Dor V, Di Donato M, et al. Surgical ventricular restoration in the treatment of congestive heart failure due to post-infarction ventricular dilatation. *J Am Coll Cardiol*. 2004; 44 (7): 1439-45.
- Dor V, Sabatier M, Di Donato M, Maioli M, Toso A, Montiglio F. Late hemodynamic results after left ventricular patch repair associated with coronary grafting in patients with postinfarction akinetic or dyskinetic aneurysm of the left ventricle. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995; 110: 1291-301.
- Maxey TS, Reece TB, Ellman PI, Kern JA, Tribble CG, Kron IL. The beating heart approach is not necessary for the Dor procedure. *Ann Thorac Surg*. 2003; 76: 1571-5.

Artículo Original

9. Schenk S, McCarthy PM, Starling RC, Hoercher KJ, Hail MD, Ootaki Y, et al. Neurohormonal response to left ventricular reconstruction surgery in ischemic cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 128: 38-43.
10. Di Donato M, Sabatier M, Dor V, Gensini GF, Toso A, Maioli M, et al. Effects of the Dor procedure on left ventricular dimension and shape and geometric correlates of mitral regurgitation one year after surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001; 121: 91-6.
11. Mickleborough L, Merchant N, Ivanov N, Rao V. Left ventricular reconstruction: early and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 128: 27-37.
12. Dor V, Sabatier M, Di Donato M, Montiglio F, Toso A. Efficacy of endoventricular patch plasty in large postinfarction akinetic scar and severe left ventricular dysfunction: comparison with a series of large dyskinetic scars. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 116: 50-9.
13. Azevedo Filho CF, Hadlich M, Petriz JF, Mendonça LA, Moll JF, Rochitte CE. Quantificação da massa infartada do ventrículo izquierdo pela ressonância magnetica cardiaca: comparação entre a planimetria e o método de escore visual semi-quantitativo. *Arq Bras Cardiol.* 2004; 83: 111-7.
14. Patel N, Willans J, Barreiro C, Bonde PN, Waldron MN, Chang D, et al. Surgical ventricular remodeling for multiterritory myocardium infarction: defining a new population. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005; 130: 1698-706.
15. Dor V. Left ventricular reconstruction: the aim and the reality after twenty years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 128: 1: 17-9.
16. Maxey T, Reece T, Ellman P, Butler P, Kern J, Tribble C, et al. Coronary artery bypass with ventricular restoration is superior to coronary artery bypass alone in patients with ischemic cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 128: 27-37.
17. Aguiar Ribeiro G, Costa CE, Lopes MM, Albuquerque A, Antoniali A, Reinert GA, et al. Left ventricular reconstruction benefits patients with ischemic cardiomyopathy and non-viable myocardium. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006; 29: 196-201.