

## Importância da Área de Fibrose na Evolução em Médio Prazo de Pacientes Submetidos à Reconstrução Ventricular

*Importance of the Area of Fibrosis at Midterm Evolution of Patients Submitted to Ventricular Reconstruction*

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

*Clínica Cárdio Cirúrgica Campinas, Radiologia Clínica Campinas, Hospital Samaritano de Campinas, Campinas, SP, Brasil*

### Resumo

**Fundamento:** Embora se reconheça que a cirurgia de reconstrução ventricular (CRV) promova remodelamento reverso, são necessários novos estudos para definir a influência da área de fibrose do ventrículo esquerdo (VE).

**Objetivo:** Avaliar se a extensão da área de fibrose do VE é importante na recuperação funcional ventricular após CRV e correlacionar com fatores clínicos.

**Método:** Análise prospectiva de 82 pacientes com disfunção ventricular submetidos à CRV. Analisou-se a importância das características clínicas e foram avaliadas as quantidades de fibrose, mensuradas por ressonância magnética em pequena, média e grande.

**Resultados:** Todos os pacientes foram acompanhados por 36 meses, com mortalidade de 6%. A quantidade de fibrose média foi de 25,8% ± 13,6%. Houve melhora da fração de ejeção do VE (FEVE), de 36,9% ± 6,8% para 48,2% ± 8,2% ( $p < 0,001$ ). Houve relação inversa entre a quantidade de fibrose o incremento da FEVE ( $r = -0,83$ ,  $p < 0,0001$ ). Houve diminuição do volume sistólico final do VE de 43,3 ± 8,2ml/m<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ). Houve melhora dos sintomas de insuficiência cardíaca, exceto nos pacientes com grande área de fibrose ( $p = 0,45$ ). Os preditores independentes para eventos foram: área fibrótica ( $p = 0,01$ ), idade ( $p = 0,01$ ), volume sistólico final do VE ( $p = 0,03$ ) e fração de ejeção ( $p = 0,02$ ). O seguimento livre de evento foi diferente em relação à área de fibrose ( $p < 0,01$ ).

**Conclusão:** Em pacientes com disfunção ventricular, a extensão da área fibrótica foi um preditor independente da recuperação funcional do VE após CRV. A combinação de RMC e parâmetros clínicos podem auxiliar na indicação para CRV. (Arq Bras Cardiol 2009; 93(6):610-616)

**Palavras chave:** disfunção ventricular esquerda, fibrose endomiocárdica, insuficiência cardíaca, volume sistólico.

### Summary

**Background:** Although it is acknowledged that the ventricular reconstruction surgery (VRS) can promote reverse remodeling, new studies are necessary to define the influence of the left ventricular (LV) area of fibrosis.

**Objective:** To evaluate whether the extension of the area of fibrosis of the LV is important in the LV functional recovery after the surgery and correlate it with clinical factors.

**Methods:** Prospective analysis of 82 patients with ventricular dysfunction submitted to VRS. We analyzed the importance of the clinical characteristics and the amount of fibrosis was assessed, measured by cardiac magnetic resonance (CMR) as small, medium and large.

**Results:** All patients were followed for 36 months, with a mortality of 6%. The amount of medium fibrosis was 25.8% ± 13.6%. There was improvement in the left ventricular ejection fraction (LVEF), from 36.9% ± 6.8% to 48.2% ± 8.2% ( $p < 0.001$ ). There was an inverse association between the amount of fibrosis and the increase in LVEF ( $r = -0.83$ ,  $p < 0.0001$ ). There was a decrease in the LV end-systolic volume of 43.3 ± 8.2ml/m<sup>2</sup> ( $p < 0.001$ ). There was an improvement in heart failure symptoms, except in patients with large areas of fibrosis ( $p = 0.45$ ). The independent predictors for events were: fibrotic area ( $p = 0.01$ ), age ( $p = 0.01$ ), LV end-systolic volume ( $p = 0.03$ ) and LVEF ( $p = 0.02$ ). The event-free follow-up was different in relation to the area of fibrosis ( $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** In patients with ventricular dysfunction, the extension of the area of fibrosis was an independent predictor of the LV functional recovery after the VRS. The combination of cardiac MRI and clinical parameters can help in the indication for VRS. (Arq Bras Cardiol 2009; 93(6):564-570)

**Key Words:** ventricular dysfunction, left; endomyocardial fibrosis; heart failure; stroke volume.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Gustavo Calado de Aguiar Ribeiro •

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

E-mail: [gustavocar@cardiol.br](mailto:gustavocar@cardiol.br), [gcar@hotmail.com](mailto:gcar@hotmail.com)

Artigo recebido em 31/10/07; revisado recebido em 14/04/08; aceito em 21/05/08.

## Introdução

Aproximadamente 70% dos infartos são transmuralis, sendo 54% na parede anterior, onde em 40% destes ocorre deslizamento entre os miócitos, produzindo nessa parede expansão e adelgaçamento, originando área acinética ou discinética não funcionante<sup>1,2</sup>. Além disso, no miocárdio remoto, ocorrem repercussões tanto no volume quanto na forma durante o processo de remodelamento, alterando a forma elíptica normal para esférica, resultando em disfunção ventricular<sup>3</sup>.

Com o conceito de reconstrução ventricular introduzido por Jatene<sup>4</sup> e ampliado por Dor e cols.<sup>5</sup> para correção de área acinética, um novo campo abriu-se para a cirurgia cardíaca. As técnicas de reconstrução ventricular esquerda (CRV) resultam em redução de sintomas, promovendo remodelamento reverso e diminuição de mortalidade<sup>6-9</sup>. Entretanto, têm-se observado, em todas as séries, que o benefício desse tipo de procedimento não ocorre em todos os pacientes<sup>10-12</sup>, em especial para aqueles com múltiplos territórios ventriculares infartados e grande assineria do miocárdio remoto.

Assim, é crucial o desenvolvimento de métodos pré-operatórios não invasivos que possam prever o resultado da CRV, e idealmente, que essa informação possa ser apropriada na seleção dos pacientes e no planejamento cirúrgico. Nesse contexto, este estudo determina a importância da área de fibrose do ventrículo esquerdo (VE), correlacionada com características clínicas, na evolução em médio prazo de pacientes submetidos à CRV.

## Métodos

### Pacientes

Estudou-se prospectivamente durante três anos, 82 pacientes (65,8% do sexo masculino) com média de idade de  $64,2 \pm 8$  anos, que apresentavam indicação cirúrgica para CRV e, na ressonância magnética cardíaca (RMC), os seguintes critérios de inclusão: defeito contrátil (acinesia e/ou discinesia) na parede anterior do VE e fração de ejeção do VE (FEVE) inferior a 45%.

Foram excluídos pacientes com contraindicação cirúrgica para a CRV ou para realização de RMC. As contraindicações cirúrgicas foram: miocárdio viável na parede anterior, pressão arterial pulmonar sistólica (superior a 70 mmHg); leito arterial coronariano desfavorável para revascularização miocárdica, lesão valvar outra que não a insuficiência mitral decorrente do processo isquêmico ou do remodelamento.

A principal indicação para CRV foi insuficiência cardíaca em 59 pacientes (70,9%), angina em 17 pacientes (20,7%), arritmia ventricular em 4 pacientes (4,8%), e 31 pacientes (37,8%) apresentavam mais de um critério. Todos os pacientes se submeteram à CRV entre 2002 e 2004, e à concomitante revascularização do miocárdio e/ou plastia mitral quando indicadas.

A indicação para revascularização do miocárdio foi lesão arterial coronariana obstrutiva à angiografia, superior a 50% e 70%, para tronco de coronária esquerda e para ramos artérias, respectivamente. A indicação para correção valvar

mitral foi para regurgitação mitral grau 3 ou 4 e, para grau 2 com dimensão anular mitral superior a 40 mm.

Este estudo foi formalmente aprovado no Comitê de Ética e todos os pacientes receberam e assinaram o consentimento informado.

### Ressonância magnética cardíaca

Análises de viabilidade miocárdica, definição da área infartada e percentagem de fibrose do VE foram realizadas por RMC. Foram determinados os segmentos do miocárdio com infarto prévio, de acordo com o território de irrigação arterial coronariana: ântero-septal (artéria interventricular anterior), lateral (artéria circunflexa) e inferior (artéria coronária direita).

Caracterizou-se a área infartada pelas imagens obtidas em aparelho de 1.5 Tesla (Symphony, Siemens, Erlangen, Alemanha), com *software* cardíaco. As imagens foram adquiridas 10 minutos após a injeção de 0,02 mmol/kg de contraste contendo gadolínio. A técnica utilizada foi a de realce tardio com imagens obtidas a partir de oito segmentos do eixo curto do coração, realizado com pausas respiratórias de 6 a 10 segundos. A técnica consiste numa sequência de pulso segmentada, com recuperação de inversão de pulso FLASH (*fast low-angle shot*), com as seguintes características: TR (tempo de repetição) / TE (tempo de eco) de 8/4; 8 a 12 batimentos cardíacos; espessura de corte de 8 mm; matriz de 208 X 256; pulso de inversão de recuperação de 180°; tempo de inversão variando de 230 a 300 msec; FOV de 350 X 280 mm, com resolução espacial de 1,7 X 1,1mm, *flip angle* = 30°. Foi realizada a análise visual semiquantitativa, com divisão dos oito cortes: quatro divisões para os cortes 1 e 2 do ápice, seis divisões para os cortes de 3 a 6 no terço médio, e oito divisões para os cortes 7 e 8 da base do coração. Nas áreas do realce tardio, dividiram-se as espessuras do miocárdio: realce ausente (0 ponto); realce de 1% a 25% da espessura do miocárdio (1 ponto); realce de 26% a 75% da espessura (2 pontos); realce superior a 75% da espessura do miocárdio (3 pontos). A porcentagem de pontos é feita pela soma dos pontos dividida por 144 (máxima de pontos) e multiplicada por 100. Se aceita uma margem de erro de  $\pm 4$  ( $\pm 2,7\%$ )<sup>13</sup>. A quantidade de fibrose foi dividida e classificada em terços: I, pequena: 0% a 25%; II, moderada: 25% a 41%; III, grande: 42% a 56%.

### Sintomas e evolução

A insuficiência cardíaca foi mensurada pela classe funcional de acordo com os critérios da *New York Heart Association* (NYHA). Entrevistas e exames clínicos foram feitos todas pelo mesmo médico, durante a evolução, em intervalos trimestrais de até 36 meses, e quando necessários. A evolução desfavorável foi definida como evento. Eventos incluíram: morte (cardíaca e não-cardíaca), piora da classe funcional (NYHA), hospitalização e necessidade de nova terapêutica cardíaca (angiografia, cirurgia cardíaca, implante de marcapasso, resincronização multisítio, ablação de arritmia e desfibrilador implantável).

Análises do remodelamento reverso e da função ventricular ao longo da evolução foram realizadas por ecocardiogramas

## Artigo Original

sequenciais (pré-operatório até 36 meses), em equipamento Vivid 3 (General Electric), equipado com segunda-harmônica com transdutor de 1,8 a 3,6 MHz. As imagens padrão do VE foram obtidas em repouso. Os volumes e a FEVE foram medidos pelo método biplanar de Simpson. Os volumes sistólicos e diastólicos finais do VE (VSF e VDF, respectivamente) foram indexados pela área da superfície corpórea (IVSF e IVDF).

### Análise estatística

Dados contínuos foram expressos em média  $\pm$  desvio-padrão e comparados por teste ANOVA. Para os dados categóricos usaram-se teste de Fisher ou qui-quadrado. A análise multivariada por regressão logística, para identificar fatores independentes para eventos, foi realizada com o critério de inclusão de variáveis identificadas ( $p < 0,2$ ) da análise univariada, ou variáveis consideradas clinicamente importantes. As seguintes variáveis clínicas foram analisadas na evolução: idade abaixo e acima de 75 anos; doença pulmonar crônica; insuficiência renal; revascularização incompleta do

miocárdio; diabete melito; dois e/ou três territórios vasculares coronarianas; classe funcional 3 a 4, volume sistólico superior e inferior a 120 ml/m<sup>2</sup>; insuficiência mitral e tempo entre infarto agudo do miocárdio (IAM) e a cirurgia. A correlação entre duas variáveis foi feita com teste de correlação de Pearson e Spearmam. O método de Kaplan-Méier analisou os pacientes livre de eventos.

### Resultados

O seguimento por 36 meses, ou até o óbito, ocorreu em 100% dos pacientes. O intervalo entre o infarto do miocárdio na parede anterior e a CRV foi de 16,2  $\pm$  8,5 meses (variando 1 e 123 meses).

A percentagem média de fibrose do VE foi de 25,8%  $\pm$  13,6%, e 27, 37 e 18 pacientes apresentavam a área de fibrose I, II e III, respectivamente. Na tabela 1, encontram-se as características clínicas dos pacientes separados pela área de fibrose. Com classe funcional (NYHA) II havia 14 pacientes (17%) e 45 pacientes (54,4%) com classes III a IV. Pacientes com área de fibrose III apresentaram maior número com

Tabela 1 - Dados pré-operatórios.

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

HAS - hipertensão arterial sistêmica; Sexo (masc./fem.) - Sexo (masculino/feminino); NYHA - classificação de Insuficiência cardíaca; Uremia - uréia. 100mg/dl; FEVE - fração de ejeção do ventrículo esquerdo; DPOC - doença pulmonar obstrutiva crônica; RM prévia - revascularização do miocárdio prévia; DD - diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; VSF - volume sistólico final do ventrículo esquerdo; área acinética - perímetro de acinesia do ventrículo esquerdo; Ins. Mitral - insuficiência da valva mitral com indicação de correção cirúrgica; IRC - insuficiência renal crônica; \*  $p < 0,05$ ; Variáveis I, II, III: área pequena, média e grande de fibrose, respectivamente.

**Tabela 2 - Distribuição dos pacientes pela área de fibrose e o número de infartos do miocárdio.**

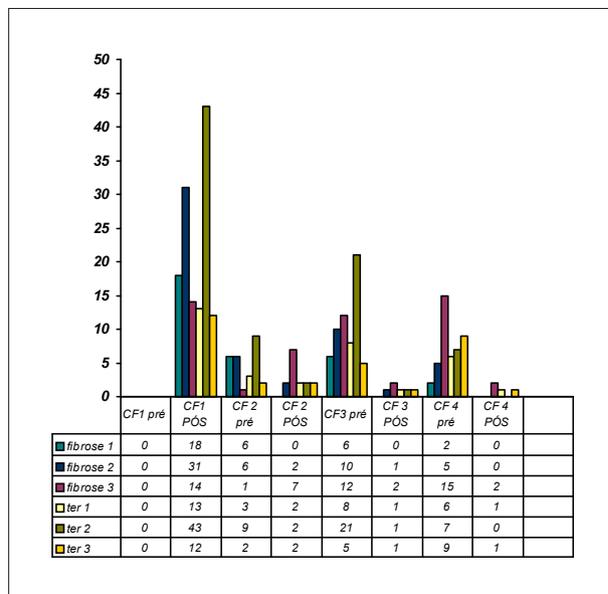
Fibrose/IAM local	Número (%)	I (n=27)	II (n=37)	III (n=18)	Valor p
Ântero-septal	18 (21,9%)	8 (29,6%)	9 (24,3%)	1 (5,5%)	0,25
Ântero-septal e inferior	25 (30,4%)	8 (29,6%)	13 (35,15)	4 (22,2%)	0,76
Ântero-septal e lateral	23 (28%)	8 (29,6%)	9 (24,3%)	6 (33,3%)	0,81
Ântero-septal, lateral e inferior	16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

IAM: infarto agudo do miocárdio

**Tabela 3 - Dados operatórios conforme a área de fibrose pré-operatória.**

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

Ans DA: anastomose de enxerto vascular na artéria descendente anterior; Ans distais: número de anastomose no leito coronariano; f. vasoativos > 24h: necessidade de fármacos vasoativos por mais de 24 horas; BIA: balão intra-aórtico; Tempo CEC: tempo de circulação extracorpórea; Tempo de anoxia: tempo de anoxia do miocárdio pelo pinçamento total da aorta; Variáveis I, II, III: área pequena, média e grande de fibrose, respectivamente. n: número de pacientes.



**Figura 1 - Comparação por classe funcional (NYHA) entre o número de territórios vasculares infartados e área de fibrose no pré e pós-operatório. Ter - territórios vasculares infartados.**

classe funcional III a IV (NYHA), menor FEVE (p = 0,009), maior diâmetro diastólico do VE (p = 0,013) e maior presença de insuficiência mitral com indicação de correção cirúrgica (p = 0,03).

A distribuição por territórios ventriculares infartados foi de: infarto ântero-septal (n = 18 pacientes); antero-septal e inferior (n = 25 pacientes); antero-septal e lateral (n = 23 pacientes); e antero-septal, inferior e lateral (n = 16 pacientes). Na tabela 2, nota-se a distribuição dos pacientes pela área de fibrose e pelo número de territórios infartados.

Os dados cirúrgicos estão na tabela 3. Não houve óbitos intraoperatórios e a mortalidade hospitalar foi de três (3,6%) pacientes, sendo por choque cardiogênico, sépsis e pancreatite, respectivamente.

A revascularização do miocárdio concomitante à CRV ocorreu em 79 (96,3%) pacientes, sendo que em três (3,6%) foi considerada incompleta. A correção da insuficiência mitral com plastia mitral realizou-se em 17 (20,7%) pacientes, sendo em 9 pacientes do grupo de área de fibrose III (p = 0,031) (tabela 1) e em mais 1 (1,2%) paciente, da área de fibrose II, seis meses após a CRV. A plastia mitral foi mais frequente em pacientes com FEVE inferior a 30% (p = 0,021) e com VSF maior que 120ml/m<sup>2</sup> (p = 0,023).

Na figura 1, nota-se a comparação da distribuição dos pacientes com áreas de fibrose e territórios ventriculares infartados em relação à classe funcional (NYHA) III a IV, não havendo diferença (p = 0,51) no pré-operatório. No pós-operatório, observa-se que pacientes com área de fibrose I tiveram uma diminuição dos sintomas de insuficiência cardíaca, em comparação ao pré-operatório (p = 0,03), o mesmo ocorrendo com área de fibrose II (p = 0,001), e ainda em relação à distribuição por territórios vasculares infartados

Tabela 4 - Dados da evolução em 36 meses, conforme a área de fibrose pré-operatória

Variáveis	I (n=27)	II (n=35)	III (n=15)	Valor p
DD final VE	4,3±0,73	4,99±0,43	5,16±0,72	<0,0001
VSF (ml/m <sup>2</sup> )	68 ±14	76 ±25	89±21	0,011
Δ VSF	-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 VE pós-operação : diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; VSF: índice de volume sistólico final do ventrículo esquerdo; ΔFE%: Diferença entre pré-operatório e 36 meses da fração de ejeção do ventrículo esquerdo; Δ VSF: diferença de volume sistólico final do ventrículo esquerdo entre pré-operatório e 36 meses. Variáveis I, II, III: área pequena, média e grande de fibrose, respectivamente.

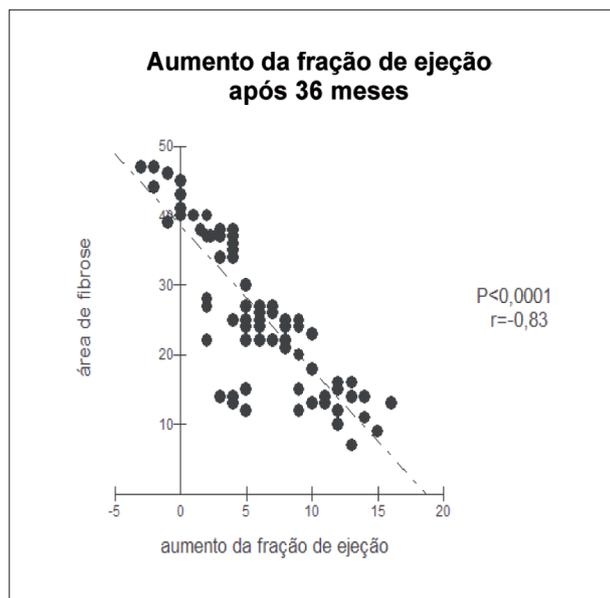


Figura 2 - Correlação inversa entre a extensão da área de fibrose pré-operatória e a variação da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, entre o pré e pós-operatório no final de 36 meses.

1 (p = 0,02), 2 (p<0,001) e 3 (p=0,042). Contudo, nos pacientes com área de fibrose III, não houve regressão dos sintomas de insuficiência cardíaca (p = 0,45).

Após 36 meses, houve melhora da FEVE de 36,9% ± 6,8% para 48,2% ± 8,2% (p < 0,001). Na figura 2, observa-se que a quantidade de fibrose no pré-operatório se correlacionou de forma negativa com o incremento de FEVE no final de 36 meses (r = -0,83, p < 0,0001).

Na tabela 4, observar-se que a quantidade de fibrose influenciou de forma decisiva a evolução em 36 meses, com os pacientes com área fibrótica III apresentando maiores diâmetros ventricular e VSF, menor incremento da FEVE e menor remodelamento reverso. Ocorreram dois (2,4%) óbitos tardios, sendo um (1,2%) de causa cardiovascular (morte súbita). Houve maior necessidade de suporte com fármacos vasoativos (p = 0,039) nos pacientes com área de fibrose III. A figura 3 mostra a percentagem de pacientes livre de eventos, divididos por área de fibrose, sendo significativo o número de eventos para os pacientes com grande área de

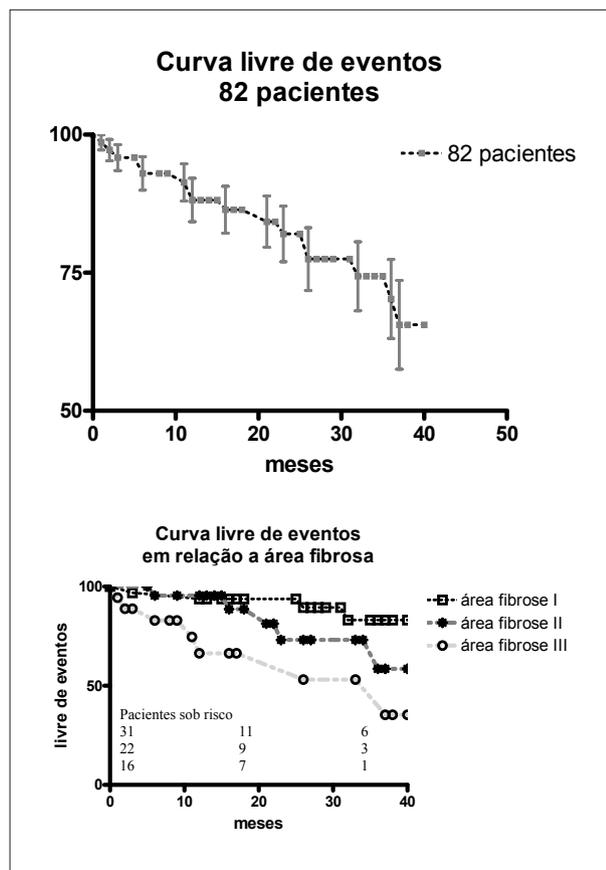


Figura 3 - Percentagem livre de eventos para todos os pacientes e com diferentes áreas de fibrose miocárdica. log rank test, p < 0,01

fibrose (p < 0,01), e não havendo diferença para pequena e moderada fibrose (p = ns). Dentre os eventos clínicos, houve a necessidade de três desfibriladores implantáveis e quatro marcapassos multisítio, para ressincronização cardíaca. Ocorreram, em oito pacientes, 11 internações hospitalares por piora do quadro de insuficiência cardíaca e nova cirurgia cardíaca em um paciente.

Na análise multivariada com regressão para determinar preditores independentes de eventos, identificou-se área de fibrose, FEVE inferior a 21%, volume sistólico superior a 120 ml/m<sup>2</sup> e idade acima de 75 anos (tabela 5).

**Tabela 5 - Análise multivariada com regressão logística para fatores relacionados a eventos**

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

FE - fração de ejeção do ventrículo esquerdo (foi analisada FE menor que 21%, entre 21-30% e entre 31-40); Idade - foi testado de 10 / 10 anos e > 75 anos; VSF - volume sistólico final do ventrículo esquerdo (foi testado VSF < 100 ml/m<sup>2</sup>, VSF entre 100-120 ml/m<sup>2</sup> e VSF acima de 120 ml/m<sup>2</sup>)  
OR - odds ratio  
IC - intervalo de confiança

## Discussão

A cirurgia de reconstrução ventricular está bem estabelecida como opção terapêutica para pacientes com áreas acinéticas e discinéticas, melhorando os sintomas, a fração de ejeção e reduzindo a cavidade ventricular, embora a revascularização do miocárdio seja realizada concomitantemente na maioria dos pacientes<sup>6,7</sup>. Este estudo analisa pacientes com múltiplos territórios ventriculares infartados, sendo a literatura corrente ainda controversa em relação à indicação cirúrgica para esses pacientes, devido ao alto risco cirúrgico<sup>11,14</sup> e pela exiguidade de dados a respeito da evolução no médio e longo prazo. Ainda, no presente estudo, a maioria dos pacientes apresenta áreas acinéticas, sendo sua evolução mais desfavorável do que a daqueles com áreas discinéticas, conforme mostrado no estudo RESTORE<sup>6</sup>, onde a sobrevida em cinco anos foi maior em pacientes com discinesia (80% versus 65%,  $p < 0,001$ ).

Recentemente, Mickleborough e cols.<sup>11</sup> relataram que grandes volumes ventriculares e extensa área disfuncional não são contra-indicações para CRV. No presente estudo, embora muitos pacientes fossem de alto risco cirúrgico (fração de ejeção baixa, volumes ventriculares grandes e insuficiência mitral), obteve-se uma mortalidade hospitalar baixa, semelhante ao grupo RESTORE<sup>6</sup>. Encontramos os mesmos resultados que outras séries quanto aos fatores de risco para eventos na análise multivariada: fração de ejeção inferior a 21%, idade acima de 75 anos, volume sistólico pré-operatório e área de fibrose. Nos três grupos de fibrose encontrou-se redução do volume sistólico, embora no grupo com maior taxa de fibrose o volume sistólico final em 36 meses tenha sido significativamente superior. Na série reportada por Patel e cols.<sup>14</sup>, alguns pacientes não obtiveram melhora clínica, necessitando de outras terapias. Esse fato também ocorreu nesta série, tendo sido necessárias outras terapias, como a resincronização por marcapasso multissítio e a ablação de arritmias ventriculares. Dor<sup>15</sup>, relatou em

grande série em longo prazo, a necessidade de reintervenções, mortalidade relacionada a arritmias e retorno do processo de remodelamento cardíaco adverso<sup>15</sup>. A RMC permite observar, com ótimo grau de confiabilidade, a viabilidade miocárdica, a magnitude das mudanças nos eixos transversal e longitudinal, a localização e complacência do infarto, e ainda analisar as funções ventriculares e a insuficiência mitral, quando estiver presente. Neste estudo, os pacientes foram sistematicamente investigados por RMC em relação à extensão da área infartada e ao número de territórios ventriculares comprometidos, não havendo relação desses fatores com a mortalidade.

Poucos dados na literatura expressam o papel do músculo remoto na evolução após CRV. Neste estudo, houve correlação entre a área de fibrose ventricular esquerda e a evolução, função ventricular e sintomas ao final de 36 meses. Aqueles com grande área de fibrose tiveram menor remodelamento reverso, menor incremento da fração de ejeção e menor alívio da insuficiência cardíaca. Athanasuleas e cols.<sup>6</sup> sugerem que a viabilidade do músculo remoto é determinante para a indicação ou não do procedimento. Patel e cols.<sup>14</sup> relataram que novos estudos são necessários para determinar a importância da parede lateral nesse tipo de procedimento. Neste estudo, a área de fibrose foi mais determinante que o número de territórios vasculares acometidos. Embora se tenha demonstrado bons resultados<sup>16,17</sup> com pacientes com múltiplos infartos e/ou grande área de fibrose, a quantidade de músculo necessário para garantir uma evolução favorável ainda precisa ser determinada. A quantificação da área de fibrose para cada território vascular pode fornecer dados adicionais e é uma limitação deste estudo.

## Conclusão

A extensão da área de fibrose foi inversamente proporcional à recuperação funcional do ventrículo esquerdo após CRV, como também ao alívio dos sintomas de insuficiência cardíaca, e a combinação com fatores clínicos pode auxiliar na indicação para CVR. Entretanto, novos estudos são necessários para se determinar quais os pacientes com extensa área disfuncional do VE podem se beneficiar desse tipo de procedimento.

### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

### Referências

1. 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.
2. 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.
3. White HD, Norris RM, Brown MA, Brandt PW, Whitlock RM, Wild CJ. Left ventricular end-systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation*. 1988; 76: 44-51.
4. Jatene AD. Left ventricular aneurysmectomy: resection or reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1985; 89: 321-31.
5. 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.
6. Athanasuleas CA, Buckberg G, 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.
7. 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.
8. 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.
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 esquerdo pela ressonância magnética cardíaca: 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.