

VARIABLES ASOCIADAS AL RESTABLECIMIENTO DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR LUEGO DE LA REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA EN PACIENTES CON DISFUNCIÓN SISTÓLICA

Miguel Hominal¹, Jorge López², Gerardo Zapata^{1,2}

Resumen

Introducción. La revascularización miocárdica es el tratamiento de elección en pacientes con disfunción sistólica isquémica.

Objetivos. Determinar las variables asociadas al restablecimiento de la fracción de eyección en pacientes con disfunción ventricular isquémica sometidos a revascularización miocárdica.

Materiales y métodos. Se incluyeron pacientes con fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) <50% sometidos a cirugía por anatomía coronaria y seguimiento ecocardiográfico ≥ 6 meses. Se analizaron variables relacionadas con la mejoría de la FEVI (>5%).

Resultados. Se incluyeron 95 pacientes, el 91,6% masculino, edad media de 63 años, 40% diabéticos, 27% con infarto previo y FEVI de $36 \pm 6\%$. Se evaluó viabilidad en el 78%. Durante el postoperatorio, el 12% presentó isquemia perioperatoria y el 28% bajo gasto cardíaco. Tras análisis multivariado, la viabilidad y la ausencia de isquemia perioperatoria fueron predictores independientes de la mejoría de la FEVI.

Conclusión. La viabilidad y la falta de isquemia durante el perioperatorio se asociaron con mejoría de la FEVI durante el postoperatorio alejado.

Insuf Card 2015; 10 (4): 159-163

Palabras clave: Revascularización - Viabilidad miocárdica - Disfunción sistólica - Isquemia miocárdica

Summary

Variables associated with the restoration of ventricular function after myocardial revascularization in patients with systolic dysfunction

Introduction. Myocardial revascularization is considered the best option for patients with ischemic left ventricular dysfunction.

Objectives. To identify associated variables with the improvement of ejection fraction after surgical revascularization (CABG).

Materials and methods. We included patients with ejection fraction (EF) <50% who underwent to CABG. We examine preoperative predictors of ventricular functional recovery.

Results. We included 95 patients, 91.6% male, mean age of 63 years, 40% diabetes, 27% with prior myocardial infarction and EF average of $36 \pm 6\%$. Myocardial viability was evaluated in 78%. After surgery, 12% presented postoperative ischemia and 28% low cardiac output syndrome. In a multivariate analysis, myocardial viability and absence of postoperative ischemia were both predictors of improvement in EF.

¹ Médico cardiólogo. Servicio de Unidad Coronaria. Instituto Cardiovascular de Rosario. Rosario. Santa Fe. República Argentina.

² Médico cardiólogo. Servicio de Cardiología Nuclear. Instituto Cardiovascular de Rosario. Rosario. Santa Fe. República Argentina.

Correspondencia: Dr. Miguel Hominal.
Bv. Oroño 450. Rosario (2000). Santa Fe.
E-mail: miguehomi@hotmail.com

Recibido: 07/07/2015

Aceptado: 22/09/2015

Conclusion. Myocardial viability and absence of postoperative ischemia were both associated with improvement in post operative EF.

Keywords: Revascularization - Myocardial viability - Ventricular dysfunction - Myocardial ischemia.

Resumo

Variáveis associadas com a restauração da função ventricular após a revascularização do miocárdio em pacientes com disfunção sistólica

Introdução. A revascularização do miocárdio é considerada a melhor opção para pacientes com disfunção ventricular esquerda isquêmica.

Objetivos. Determinar as variáveis associadas à melhora da fração de ejeção (FE) após a revascularização cirúrgica (CRM).

Materiais e métodos. Foram incluídos pacientes com FE <50% submetidos à CRM de acordo com a anatomia coronariana e ecocardiográfica ≥ 6 meses. Foram analisadas as variáveis relacionadas à melhora da FE (>5%).

Resultados. Foram incluídos 95 pacientes, 91,6% do sexo masculino, idade média 63 anos, 40% eram diabéticos, 27% com infarto do miocárdio prévio e FE média de $36 \pm 6\%$. A viabilidade miocárdica foi avaliada em 78%. Após a cirurgia, 12% apresentaram isquemia peri-operatória e 28% síndrome de baixo débito cardíaco. Em uma análise multivariada, a viabilidade miocárdica e ausência de isquemia peri-operatória foram ambos preditores de melhora na FE.

Conclusão. A viabilidade miocárdica e ausência de isquemia peri-operatória foram ambos associados com a melhora da FE durante o pós-operatório.

Palavras-chave: Revascularização - Viabilidade miocárdica - Disfunção ventricular - Isquemia do miocárdio

ABREVIATURAS

IC: insuficiencia cardíaca
RM: revascularización miocárdica
DS: disfunción sistólica

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo
VM: viabilidad miocárdica
ECG: electrocardiograma

Introducción

La causa más frecuente de insuficiencia cardíaca (IC) es la cardiopatía isquémica y para su tratamiento se dispone de diversas estrategias¹. La revascularización miocárdica (RM) ha demostrado aceptables resultados en pacientes con disfunción sistólica (DS)², sobre todo ante la presencia de miocardio viable.

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) constituye un factor pronóstico en pacientes con enfermedad coronaria³ y, en aquellos correctamente seleccionados, la RM podría mejorar la misma.

Un subestudio⁴ del ensayo clínico aleatorizado STICH (*Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure*)⁵ evaluó la utilidad de los estudios de detección de viabilidad en pacientes con DS isquémica. Los resultados del mismo indicarían que la identificación de viabilidad miocárdica (VM) no resulta determinante para predecir la mejoría de la FEVI. Esto ha sido muy provocativo, ya que históricamente la presencia de VM ha sido imprescindible para predecir la reversibilidad de DS.

A su vez, se han descrito otras variables relacionadas con la mejoría de la FEVI, tales como la presencia de angina, presencia de ondas R en el electrocardiograma (ECG)⁶

y la revascularización completa. En contraparte, se han identificado otros predictores de la no mejoría, como la presencia de IC, signos electrocardiográficos de fibrosis (ondas Q)⁷ y evidencia de remodelado ventricular (dilatación ventricular, disquinesias, aneurismas, etc.).

Objetivo

Analizar las variables asociadas al restablecimiento de la FEVI en pacientes con cardiopatía isquémica y DS sometidos a RM quirúrgica.

Materiales y métodos

Se analizó una base de datos que incluyó de manera consecutiva pacientes con cardiopatía isquémico-necrótica, DS (FEVI <50% por ecocardiograma transtorácico) y revascularizados en forma quirúrgica. Se excluyeron pacientes con valvulopatía asociada, en los cuales la disfunción ventricular podría ser atribuible a dicha causa y pacientes cuyo seguimiento posterior a la cirugía fue menor a 6 meses (Figura 1).

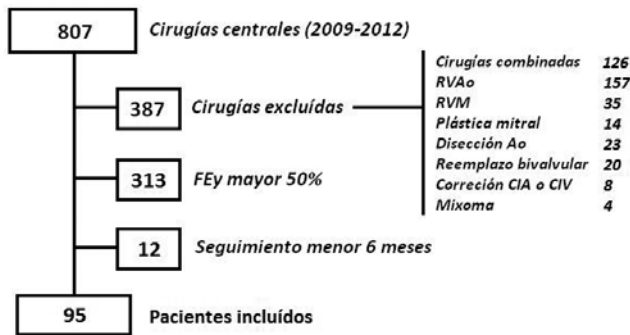


Figura 1. Selección de pacientes.

FEy: fracción de eyección. RVAo: reemplazo valvular aórtico. RVM: reemplazo valvular mitral. Ao: aórtica. CIA: comunicación interauricular. CIV: comunicación interventricular.

Se definió VM como:

- *SPECT cardíaco*: defectos de perfusión reversibles, captación del trazador >50% respecto de un segmento normal, aumento de la captación tras administración de nitritos y/o engrosamiento parietal conservado por *Gated-SPECT*.

- *Ecocardiograma estrés*: respuesta bifásica ante la administración de dobutamina (aumento de la contractilidad en segmentos con alteraciones de la motilidad basal a bajas dosis bajas seguido de deterioro de la misma a dosis altas).

- *Resonancia magnética cardíaca*: realce tardío de gadolinio <50% del espesor de la pared.

Se evaluó la mejoría de la FEVI mediante ecocardiograma transtorácico, realizado en un período no menor a 6 meses, minimizando así el fenómeno de atontamiento y adaptación miocárdica a la revascularización. Se consideró mejoría de la FEVI al aumento ≥5% (valor absoluto) respecto al preoperatorio⁸⁻¹⁰, calculada por método de Simpson.

Las variables asociadas al perioperatorio fueron definidas según el Consenso de Recuperación Cardiovascular de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) 2012¹¹, considerando:

- *Isquemia perioperatoria*: alteraciones transitorias del ST-T, elevaciones de CPK-MB por encima de los valores esperados o nuevas alteraciones en la motilidad parietal.

- *Bajo gasto cardíaco*: hipotensión, oliguria e índice cardíaco <2 L/min/m² ó requerimiento de inotrópicos.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 19. Los resultados fueron expresados como media, mediana o rango. La independencia de las variables se estableció con un nivel de significancia de p<0,05 mediante *test* de Chi cuadrado o de *Student*. Para establecer la relación entre las variables y la mejoría de la FEVI, se realizó análisis de regresión logística binaria.

Resultados

Se obtuvo una muestra de 95 pacientes, de los cuales el 91,6% fueron masculinos, con edad media de 63 ± 10,2 años. El factor de riesgo más prevalente fue la hipertensión arterial (72,6%) y el 40% fueron diabéticos (Tabla 1). Más de una cuarta parte de los pacientes presentaban antecedente de infarto previo (27,4%) y el 15,8% de revascu-

larización percutánea. Sólo el 5,3% referían internación previa por IC. El síntoma predominante fue la angina en el 67,4% y el 20% presentaron signos de falla de bomba. Con respecto al ECG, el 41% presentó onda Q, siendo en el 53,8% en territorio anterior, y en el 21,1% se constató ausencia de ondas R en derivaciones precordiales.

El diámetro diastólico ventricular fue de 58,5 ± 7,2 mm. La FEVI media fue de 36,9 ± 6,4% (rango 20-49%), presentando el 43,2% deterioro severo (<35%). El 56,8% presentó aquinesia y el 5,3% disquinesia.

El 74,7% de los pacientes (n=71) presentó evaluación previa para detección de VM. El estudio más utilizado fue el *SPECT* cardíaco (57,9%), que determinó su presencia en el 81,8%. El resto fueron evaluados mediante ecocardiograma estrés y resonancia magnética cardíaca. Se obtuvo evidencia de VM en el 78,8% de los pacientes evaluados. La cantidad media de vasos afectados (lesiones significativas) fue de 2,75 ± 0,5. La arteria descendente anterior presentó lesión significativa en el 95,8% y el tronco coronario izquierdo en el 58,9%.

Del total de los pacientes, el 85,3% fue revascularizado con utilización de bomba de circulación extracorpórea. La media de puentes confeccionados fue de 3,3 ± 0,9 y la revascularización completa fue factible en el 86,3%. Durante el postoperatorio inmediato, el 12,6% presentó isquemia perioperatoria y el 28,4% bajo gasto cardíaco. Se efectuó ecocardiograma al seguimiento con una media de 16,8 ± 9,7 meses. La FEVI mejoró de manera significativa (43,3 ± 10,6% vs 36,9 ± 6,4%; p=0,002). El 26,3% presentó función sistólica conservada y sólo el 25,3% deterioro severo (Figura 2). Se evidenció mejoría de la FEVI en 58 de los 95 pacientes, lo que arroja una prevalencia de hibernación miocárdica del 61,1%.

Se realizó análisis univariado con respecto a la mejoría de la FEVI post revascularización (Grupo I: no mejoría; Grupo II: mejoría ≥5%), utilizando las variables de relevancia clínica, aquellas asociadas a la presencia de fibrosis o remodelado ventricular preoperatoria y aquellas relacionadas con la cirugía (Tabla 2). En base a dichos resultados, se realizó un análisis multivariado, donde las variables para

Tabla 1. Características demográficas

	%	n
Sexo masculino	91,6	87
Edad	63 ± 10,2	rango 39 - 89
Factores de riesgo		
Hipertensión	72,6	69
Diabetes mellitus	40	38
Tabaquismo	63,1	59
Dislipemia	54,7	52
Antecedentes cardiovasculares		
Angina inestable	20	19
Angina crónica estable	23,2	22
Infarto de miocardio	27,4	26
Insuficiencia cardíaca	5,3	5
Angioplastia coronaria	15,8	15
Clínica		
Asintomático	13,7	13
Angina	67,4	64
Disnea	18,9	18

Tabla 2. Análisis univariado

Mejoría FEVI	Grupo I (n=37) (No mejoría FEVI)	Grupo II (n=58) (Mejoría FEVI)	p
Edad	62,9 ± 9,7	63,5 ± 10,6	0,7
Sexo masculino	91,9%	91,4%	0,9
Diabetes mellitus	43,2%	37,9%	0,6
IAM previo	29,7%	25,9%	0,6
IC previa	5,4%	5,2%	0,9
Angina	54,1%	75,9%	0,02
ICC	24,3%	17,2%	0,4
Presencia de onda Q	54,1%	32,8%	0,04
Ausencia de onda R	32,4%	13,8%	0,03
FEVI preoperatoria	38,1 ± 5,7	36,2 ± 6,8	0,1
DDVI > 70 mm	13,5%	5,2%	0,15
Aquinesia	62,2%	53,4%	0,4
Disquinesia	8,1%	3,4%	0,3
Viabilidad miocárdica	37,8%	69%	0,003
Revascularización completa	75,5%	93,1%	0,016
Ausencia de isquemia perioperatoria	27%	3,4%	0,001
Bajo gasto postoperatorio	40,5%	20,7%	0,036

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. IAM: infarto agudo de miocardio. IC: insuficiencia cardíaca. ICC: insuficiencia cardíaca crónica. DDVI: diámetro diastólico del ventrículo izquierdo.

integrar el modelo fueron elegidas si el valor de p era $\leq 0,1$ en el análisis univariado y si la prevalencia de la misma era $>2\%$. A partir del mismo se logró determinar las variables predictoras independientes de mejoría de la FEVI tras RM (Tabla 3). La presencia de VM demostrada en la fase preoperatoria fue la más destacada ($p=0,004$), seguido de la ausencia de isquemia durante el postoperatorio.

Discusión

La IC es la primera causa de discapacidad y muerte cardiovascular, que afecta a millones de individuos¹². La morbilidad de esta patología está dada sobre todo por hospitalizaciones recurrentes, lo que eleva los costos en salud¹³ a pesar de los avances en el tratamiento farmacológico ocurridos en los últimos años. La RM constituye una adecuada opción terapéutica con potencial beneficio, siempre y cuando se lleve a cabo en pacientes correctamente seleccionados, ya que el riesgo operatorio del procedimiento es elevado¹⁴. Es por ello que muchos

autores plantean la importancia de la detección de VM para diferenciar aquellos pacientes con predominio de fibrosis y remodelado ventricular de aquellos con miocardio hibernado o atontado¹⁵, que serían pasibles de mejorar la FEVI luego de ser revascularizados. En nuestra serie, la prevalencia de hibernación miocárdica fue del 61%. El subestudio del STICH⁴ publicado en 2011, analizó el impacto de la VM en el pronóstico de la revascularización en pacientes con FEVI $<35\%$. Para ello, se analizaron los 601 pacientes incluidos en el trabajo original en los que se valoró la VM (ecocardiograma estrés o SPECT miocárdico). En el análisis univariado, la presencia de VM se asoció con una mayor supervivencia global (HR 0,64; IC 95% 0,48-0,96), una mayor supervivencia cardiovascular (HR 0,61; IC 95% 0,44-0,84) y una mayor supervivencia libre de muerte y hospitalización por causa cardiovascular (HR 0,59; IC 95% 0,47-0,74). En el análisis multivariado, tras el ajuste por variables pronósticas, estas diferencias se diluyeron, siendo no significativas tanto para el evento principal como para los eventos secundarios. Las principales limitaciones de este

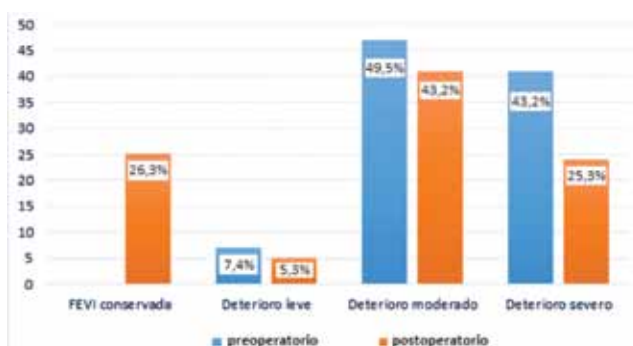


Figura 2. Seguimiento ecocardiográfico.
 FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Tabla 3. Análisis multivariado

Variable	OR	95% IC	p
Angina	0,484	0,142 - 1,650	0,246
Presencia de onda Q	0,422	0,143 - 1,245	0,118
Ausencia de onda R	0,279	0,062 - 1,261	0,097
FEVI preoperatoria	0,896	0,800 - 1,004	0,058
Viabilidad miocárdica	0,182	0,057 - 0,578	0,004
Revascularización completa	0,362	0,076 - 1,730	0,362
Ausencia de isquemia perioperatoria	0,092	0,012 - 0,672	0,019
Bajo gasto postoperatorio	0,711	0,175 - 2,880	0,633

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

subestudio radican en que sólo un 19% de los pacientes tenían VM y, por otra parte, que no se puede excluir que la VM haya influido en la toma de decisiones sobre los pacientes, pues hubo una tendencia no significativa hacia mayores tasas de revascularización en aquellos sometidos a estudio de VM. Más allá de esta limitación metodológica que podría generar una confusión acerca de esta perspectiva, los datos de este estudio ponen en duda la importancia de la presencia de VM para predecir eventos. En nuestro estudio, la presencia de VM surge del análisis multivariado como la única variable predictora preoperatoria significativa.

La mejoría de la FEVI después de la RM no sólo depende del procedimiento quirúrgico, es decir, la destreza del equipo quirúrgico, la revascularización completa, la utilización de circulación extracorpórea, el tiempo de isquemia y el tipo de protección miocárdica; sino también, de otras variables postoperatorias. La isquemia perioperatoria constituye una potencial complicación en este grupo de paciente, la cual puede influir en el resultado a largo plazo. En nuestro trabajo observamos que la presencia de isquemia durante el postoperatorio inmediato se asoció significativamente con la falta de mejoría de la FEVI a largo plazo, aún en pacientes con viabilidad demostrada en el preoperatorio.

Conclusión

En la población estudiada la detección de VM en la fase prequirúrgica se asoció de manera independiente con la mejoría de la FEVI, luego de 6 meses de la revascularización. La presencia de isquemia durante el postoperatorio inmediato resultó ser una variable asociada a la falta de mejoría de la DS.

Limitaciones

El presente estudio es un análisis de carácter descriptivo y unicéntrico, en el cual se incluyó una población adulta joven, con deterioro moderado de la FEVI, donde la manifestación predominante fue la angina de pecho, con elevada prevalencia de lesión de tronco de la arteria coronaria izquierda y baja tasa de IC. Estas características podrían suponer una prevalencia de VM elevada.

Recursos financieros

Los autores no recibieron ningún apoyo económico para la investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. Packer M, Coats A, Fowler M, Katus H, Krum H, Mohacsi P et al. Effect of carvedilol on survival in severe chronic heart failure. *N Engl J Med* 2001; 344:1651-8.
2. Buszman P, Szkróbka I, Gruszka A, Parma R, Tendra Z, Lesko B et al. Comparison of effectiveness of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention in patients with ischemic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2007; 99:36-41.
3. Roger V, Go A, Lloyd-Jones D, Benjamin E, Berry J, Borden W et al. Heart disease and stroke statistics- 2012 update: A report from the American Heart Association. *Circulation* 2012; 125:2-20.
4. Bonow R, Maurer G, Lee K, Holly T, Binkley P, Desvigne-Nickens P et al. Myocardial Viability and Survival in Ischemic Left Ventricular Dysfunction. *N Engl J Med* 2011; 364:1617-25.
5. Velazquez E, Lee K, Deja M, Jain A, Sopko G, Marchenko A et al. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Left Ventricular Dysfunction; *N Engl J Med* 2011; 364:1607-16.
6. Al-Mohammad A, Norton M, Mahy I, Patel J, Welch A, Walton S et al. Can the Surface electrocardiogram be used to predict myocardial viability? *Heart* 1999; 82:663-7.
7. Jeon H, Shah G, Diwan A, Cwaig J, Park T, McCulloch et al. Lack of pathologic Q waves: a specific marker of viability in myocardial hibernation. *Clin Cardiol* 2008; 31(8):372-77.
8. Vom Dahl J, Eitzman D, Al-Aouar Z, Kanter H, Hicks R, Deeb G et al. Relation of regional function, perfusion and metabolism in patients with advances coronary artery disease undergoing surgical revascularization. *Circulation* 1994; 90:2356-66.
9. Bax J, Poldermans D, Elhendy A, Cornel J, Boersma E, Rambaldi R et al. Improvement of left ventricular ejection fraction, heart failure symptoms and prognosis after revascularization in patients with chronic coronary artery disease and viable myocardium detected by dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Card* 1999; 34:163-9.
10. Bax J, Visser F, Poldermans D, Elhendy A, Cornel J, Boersma E et al. Relationship between preoperative viability and postoperative improvement in LVEF and heart failure symptoms. *Nucl Med* 2001; 31:2501-5.
11. Consenso de Recuperación Cardiovascular SAC 2012. *Rev Argent Cardiol* 2014;82(5):425-445.
12. Mosterd A, Hoes A, De Bruyne M, Deckers J, Linker D, Hofman A et al. Prevalence of heart failure and left ventricular dysfunction in the general population: The Rotterdam Study. *Eur Heart J* 1999; 20:447-55.
13. Gheorghiadu M, Bonow R. Chronic heart failure in the United States. A manifestation of coronary artery disease. *Circulation* 1998; 97:282-289.
14. Baker D, Jones R, Hodges J, Massei B, Konstam M, Rose E. Management of heart failure III. The role of revascularization in the treatment of patients with moderate or severe left ventricular systolic dysfunction. *JAMA* 1994; 272:1528-34.
15. Bax J, Schinkel A, Boersma E, Rizzello V, Elhendy A, Maat A et al. Extensive left ventricular remodeling does not allow viable myocardium to improve in left ventricular ejection fraction after revascularization and is associated with worse long-term prognosis. *Circulation* 2004; 110:II-18 - II-22.