

Papel de la revascularización coronaria y la aneurismectomía en las arritmias ventriculares asociadas a infarto de miocardio crónico

Andrés Felices Nieto, Manuel Pavón García, José M. Barquero Aroca, Carlos Infantes Alcón, Pilar Nieto Gutiérrez, Francisco Ruiz Navas y José M. Cruz Fernández

Unidad Médico-Quirúrgica de Cardiología. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. España.

Introducción y objetivos. La influencia de la revascularización coronaria en el control de las arritmias ventriculares, en pacientes con infarto de miocardio crónico, es incierta y el control de éstas es más evidente cuando se consigue resear el circuito arritmogénico de un aneurisma. En este sentido, revisamos prospectivamente nuestra estrategia clínica en estos pacientes subsidiarios de revascularización coronaria y/o aneurismectomía con el objetivo de comprobar su influencia en la recurrencia de la arritmia.

Pacientes y método. Estudio prospectivo de 17 pacientes consecutivos con infarto de miocardio crónico y arritmias ventriculares no relacionadas con isquemia aguda, que presentaban enfermedad coronaria y/o aneurisma ventricular subsidiario de tratamiento intervencionista. Se analiza la estrategia desarrollada y la recurrencia de las arritmias ventriculares a lo largo de un seguimiento de 33,64 meses de media.

Resultados. Se consideraron 2 grupos de pacientes, según presentaran (grupo I) o no (grupo II) aneurisma de ventrículo izquierdo. De los 12 pacientes del grupo I, en siete se realizó endoaneurismorrafia y resección endocárdica (además, cuatro fueron revascularizados). Tres pacientes no fueron intervenidos por presentar un aneurisma no resecable y no ser subsidiario de revascularización. Dos pacientes sólo fueron revascularizados. Todos los pacientes del grupo II (5 pacientes sin aneurisma) fueron revascularizados. Los enfermos sometidos a aneurismectomía no tuvieron recurrencia de la arritmia, y ésta no se indujo en cinco de los 6 pacientes a los que se realizó estudio electrofisiológico postintervención. Los pacientes exclusivamente revascularizados presentaron una alta recurrencia arrítmica (57%) y su arritmia podía ser inducible tras la revascularización.

Conclusiones. La aneurismectomía complementada con resección endocárdica constituyó, según nuestra experiencia, una eficaz herramienta para el control de las arritmias ventriculares asociadas a aneurisma de ventrículo izquierdo. La revascularización coronaria en pa-

cientes con arritmias ventriculares e infarto de miocardio crónico no parece influir en la prevención de recurrencia arrítmica.

Palabras clave: *Arritmia ventricular. Aneurisma. Revascularización coronaria. Infarto de miocardio.*

Role of Coronary Artery Revascularization and Aneurysmectomy in Ventricular Arrhythmias in the Chronic Phase of Myocardial Infarction

Introduction and objectives. The influence of coronary artery revascularization on the control of ventricular arrhythmias in patients with chronic myocardial infarction is uncertain. However, ablation of the arrhythmogenic circuit in these patients by aneurysm resection is useful for controlling ventricular arrhythmias. We made a prospective analysis of our clinical strategy in patients who were candidates for coronary artery revascularization and/or aneurysmectomy to determine its influence on the recurrence of ventricular arrhythmias.

Patients and method. Prospective study of 17 consecutive patients with chronic myocardial infarction and ventricular arrhythmias unrelated with an acute ischemic event, who had coronary artery disease and/or ventricular aneurysm susceptible to aggressive treatment. We evaluated our clinical strategy and the recurrence of ventricular arrhythmias during a mean follow-up period of 33.64 months.

Results. Two groups of patients were studied: patients with ventricular aneurysm (group I: 12 patients) and patients without ventricular aneurysm (group II: 5 patients). Seven patients of group I underwent endoaneurismorrhaphy and endocardial resection (4 of these patients had associated revascularization procedures). Three patients were not candidates for aneurysmectomy or revascularization procedures. Two patients underwent only revascularization procedures. All the patients in group II were revascularized. The patients who underwent aneurysmectomy did not have recurrence of arrhythmias. In 5 of the 6 patients who underwent programmed electrophysiological stimulation after aneurysmectomy, no sustained arrhythmia could be induced. Patients who were only revascularized had a high rate of recurrence of ventricular arrhythmias (57%), which were inducible after revascularization.

Correspondencia: Dr. A. Felices Nieto.
Luis Fuentes Bejarano, 3, casa 75. 41020 Sevilla.
Correo electrónico: afelices@wanadoo.es

Recibido el 11 de diciembre de 2001.
Aceptado para su publicación el 7 de junio de 2002.

ABREVIATURAS

TVMS: taquicardia ventricular monomórfica sostenida.

FV: fibrilación ventricular.

MADIT: Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial.

DT: desviación típica

EEF: estudio electrofisiológico.

DAI: desfibrilador automático implantable.

IAM: infarto agudo de miocardio.

Conclusion. Aneurysmectomy and endocardial resection constituted, in our experience, an effective tool for controlling ventricular arrhythmias associated with left ventricular aneurysm. Coronary artery revascularization in patients with ventricular arrhythmias and chronic myocardial infarction probably does not prevent the recurrence of ventricular arrhythmias.

Key words: *Ventricular arrhythmia. Aneurysm. Coronary revascularization. Myocardial infarction.*

Full English text available at: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

La estrategia diagnóstico-terapéutica de los pacientes con arritmias ventriculares sostenidas, asociadas a infarto de miocardio crónico, incluye el estudio de la anatomía arterial coronaria, la función ventricular y la estimulación eléctrica programada para comprobar la reproducibilidad de la arritmia y su posible mecanismo. La revascularización coronaria se realizará de forma obligatoria si se ha documentado la existencia de isquemia residual. Sin embargo, su influencia sobre el control de las arritmias ventriculares es incierta¹⁻⁴. En presencia de aneurisma ventricular, la aneurismectomía complementada con resección endocárdica ha demostrado una elevada tasa de éxito en el control de las arritmias ventriculares^{5,6}. En este trabajo hemos realizado un estudio de seguimiento prospectivo de nuestra estrategia clínica que ha incluido revascularización coronaria, resección de aneurisma y/o implantación de desfibrilador automático (DAI) en pacientes con arritmias ventriculares e infarto de miocardio crónico.

PACIENTES Y MÉTODO

Entre junio de 1995 y septiembre de 2001 se estudiaron 53 pacientes por arritmias ventriculares en nuestro laboratorio de electrofisiología cardíaca del

Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla. De éstos, 17 pacientes presentaban enfermedad coronaria y/o aneurisma ventricular subsidiario de tratamiento intervencionista. Un total de 15 pacientes tenía antecedentes de infarto de miocardio, pero la totalidad de los enfermos presentaba áreas de hipocinesia, acinesia y/o discinesia. Fueron excluidos del estudio aquellos pacientes con evidencia de isquemia aguda asociada al acontecimiento arrítmico. Se consideraron 2 grupos de pacientes, según presentaran (grupo I) o no (grupo II) aneurisma de ventrículo izquierdo.

Coronariografía

Se realizó según la técnica estándar entre 5 y 30 días después del episodio arrítmico.

Revascularización coronaria

La indicación de realizar revascularización coronaria se estableció según la gravedad de las lesiones en el angiograma coronario y tras valorar la existencia de isquemia residual.

Procedimiento quirúrgico en los aneurismas ventriculares

Se realizó según la técnica de endoaneurismorrafia de Jatene y Cooley⁷, complementada con resección endocárdica quirúrgica de los límites de la cicatriz fibrosa. El criterio de reseabilidad fue exclusivamente técnico, y era el equipo quirúrgico el que establecía si su resección era técnicamente posible, teniendo en cuenta la configuración anatómica a partir de la ventriculografía de contraste.

Estudio electrofisiológico

Se realizó utilizando 2 electrocatéteres cuadripolares de 6 Fr para registro y estimulación. El protocolo de estimulación en el ápex del ventrículo derecho empleó de uno a tres extraestímulos prematuros durante el ritmo sinusal y durante tres longitudes de ciclo (600, 500 y 400 ms) de estimulación con marcapasos ventricular. El test de inducción de arritmia se consideró positivo si se inducía una taquicardia ventricular sostenida de más de 30 s o si ésta era mal tolerada hemodinámicamente, requiriendo cardioversión eléctrica para su finalización.

Seguimiento

Durante el seguimiento se consideró la recurrencia arrítmica tras documentarse la existencia de arritmia ventricular sostenida mediante electrocardiografía o en los registros del electrograma del desfibrilador, y la presencia de muerte súbita cardíaca. El seguimiento se

obtuvo mediante contacto directo en la consulta externa o por entrevista telefónica.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas fueron comparadas mediante la prueba exacta de Fisher. Las variables cuantitativas se expresan en forma de media y desviación estándar (DE) y se analizan mediante el test de la t de Student.

RESULTADOS

Las características clínicas basales de la muestra se recogen en la tabla 1. Todos menos una paciente presentaban lesiones coronarias significativas (estenosis 50%). Esta paciente sufrió un infarto de miocardio traumático a la edad de 4 años, y a la edad de 24 años presentó taquicardia ventricular monomórfica sostenida (TVMS), comprobándose en la ventriculografía un aneurisma apical. Un paciente con aneurisma ventricular no aceptó una nueva coronariografía, disponiendo del informe de la realizada 5 años antes, en la que presentaba oclusión de la arteria descendente anterior. Un total de 12 pacientes tenían aneurisma del ventrículo izquierdo, 11 de localización anterior y uno posterobasal. La fracción de eyección media fue del 32% (DE: 9,93). La arritmia ventricular espontánea fue en 12 pacientes una TVMS, en 4 enfermos una fibrilación ventricular (FV) y un paciente presentaba características

TABLA 1. Características clínicas basales de los 17 pacientes

	Grupo I Aneurisma (n = 12)	Grupo II Sin aneurisma (n = 5)	
Varones	11 (92%)	4 (80%)	NS
Edad (años)	58 (24-76) DE: 13,67	60 (45-65) DE: 8,43	NS
IAM previo	12	3	
IAM anteriores	7	2	
IAM inferiores	1	1	
IAM anterior + inferior	4	0	
Alteraciones segmentarias de motilidad	12	5	
Fracción de eyección	30% (17-42) DT 8,72	38% (20-48) DT 11,15	NS
Aneurismas VII			
Anteriores	11		
Posbasal	1		
Enfermedad coronaria*			
Normal	1	0	
Un vaso	4	3	
≥ 2 vasos	6	2	

*Un paciente con aneurisma ventricular no aceptó una nueva coronariografía, disponiendo del informe de la realizada 5 años antes, en la que presentaba oclusión de la arteria descendente anterior. IAM: infarto agudo de miocardio; DE: desviación estándar; NS: no significativo.

TABLA 2. Intervencionismo practicado

	Grupo I Aneurisma (n = 12)	Grupo II Sin aneurisma (n = 5)
Sólo revascularización	2	5
Sólo aneurismectomía	3	
Aneurismectomía + revascularización	4	
Ninguna intervención	3	

Tipo de revascularización: angioplastia percutánea en 8 pacientes y *bypass* aortocoronario en 3 pacientes.

tipo MADIT (taquicardia ventricular no sostenida, FE < 35% y TVMS inducible). El acontecimiento arrítmico ocurrió entre 7 días y 20 años tras el infarto de miocardio (media, 39 meses; DE: 62,77).

Revascularización coronaria y aneurismectomía (tabla 2)

De los 12 pacientes con aneurisma del ventrículo izquierdo (grupo I), en siete se llevó a cabo una endoaneurismorrafia según técnica de Jatene complementada con resección endocárdica; cuatro de estos pacientes fueron, además, revascularizados. En 2 pacientes con aneurisma sólo fue posible efectuar una revascularización coronaria. Hubo 3 pacientes cuyo aneurisma no pudo ser resecado y tampoco fueron subsidiario de revascularización coronaria. Todos los pacientes del grupo II (5 casos sin aneurisma) fueron revascularizados. Así pues, entre ambos grupos hubo 7 pacientes que fueron exclusivamente revascularizados y 14 que se sometieron a algún tipo de intervención.

Estudio electrofisiológico (tabla 3)

Se realizó sólo estudio electrofisiológico (EEF) preintervención en 5 pacientes: en tres debido a que no sufrieron intervención alguna, en otro paciente porque el estudio resultó negativo y obviamente no iba a variar tras el intervencionismo, y finalmente el quinto paciente fue diagnosticado en el postoperatorio de la aneurismectomía de una neoplasia gástrica avanzada, desestimándose el EEF postintervención. En 6 pacientes sólo se realizó EEF postintervención por problemas logísticos ajenos a nuestros deseos. De todas maneras, la inducibilidad de la arritmia en 4 pacientes tras la revascularización y la no inducibilidad en 2 pacientes tras la aneurismectomía nos permitió orientar la indicación del DAI. Los restantes 6 pacientes fueron sometidos a EEF pre y postintervención.

Recurrencia clínica de las arritmias ventriculares (tabla 4)

Un total de 15 pacientes fueron seguidos durante más de un año y uno durante 6 meses; además, uno de los

TABLA 3. Resultado del estudio electrofisiológico

	Grupo I: pacientes con aneurisma (n = 12)		
	Resección aneurisma	Sólo revascularización	No intervención
Sólo EEF 1.º: 4 pacientes			
Resultado +: 4	1*		3 (DAI)
Sólo EEF 2.º: 4 pacientes			
Resultado +: 2		2 (DAI)	
Resultado -: 2	2		
EEF 1.º y 2.º: 4 pacientes			
Resultado +/-: 1	1 (DAI)		
Resultado +/-: 3	3		

*Este paciente fue diagnosticado en el postoperatorio de neoplasia gástrica avanzada, por lo que no se estimó oportuno someterlo a un segundo EEF.

	Grupo II: pacientes sin aneurisma (n = 5), todos revascularizados	
	Resultado	
Sólo EEF 1.º: 1 paciente	-	(DAI)
Sólo EEF 2.º: 2 pacientes	+	(DAI)
EEF 1.º y 2.º: 2 pacientes	+/+	(DAI)

EEF 1.º y EEF 2.º: estudio electrofisiológico pre y postintervención; DAI: desfibrilador automático implantable.

TABLA 4. Recurrencia de arritmias ventriculares*

	N.º pacientes	Recurrencia
Grupo I. Con aneurisma	12	3 (25%)
Resección	7	0 (0%)
Sin resección	5	3 (60%)
*Ninguna intervención	3	2
*Sólo revascularización	2	1
Grupo II. Sin aneurisma	5	3 (60%)

} p < 0,05

*El seguimiento fue de 33,64 meses (rango, 2-72 meses) y hubo recurrencia en 6 pacientes (35%).

enfermos intervenidos de aneurisma falleció a los 2 meses de causa no cardíaca (shock hemorrágico por neoplasia gástrica). El seguimiento medio fue de 33,64 meses (2-72 meses). A lo largo de éste, 6 pacientes presentaron recurrencia de su arritmia ventricular sostenida

TABLA 5. Comprobación de la estrategia desarrollada

	Pacientes	Cirugía de aneurisma	Revascularización exclusiva	FV inicial espontánea	DAI	Recurrencia
EEF 2.º negativo	5	5		0		0
EEF 1.º negativo	1		1	1	1	0
EEF 2.º positivo	7	1	6	3	7	4
Pacientes no intervenidos**	3			0	3	2
Total	16*	6*	7	4	11	6

*Hubo un paciente con EEF positivo precirugía de aneurisma al que no se estimó oportuno realizar un segundo EEF debido a que fue diagnosticado en el postoperatorio de neoplasia gástrica avanzada. Este paciente no presentó recurrencia arrítmica en el intervalo de 2 meses entre la cirugía y su fallecimiento por hemorragia digestiva. **Estos 3 pacientes tenían aneurismas no resecables y no eran subsidiarios de revascularización, siendo su EEF basal positivo. FV: fibrilación ventricular; EEF: estudio electrofisiológico.

nida (tres TVMS y tres FV): 3 pacientes pertenecían al grupo I y 3 al grupo II. Las 3 recurrencias del grupo I correspondían a pacientes cuyo aneurisma no fue resecado (p < 0,05). Considerando a los pacientes que fueron exclusivamente revascularizados (dos del grupo I y los cinco del grupo II), la recurrencia en éstos fue del 57%. El intervalo entre el acontecimiento arrítmico inicial y la primera recurrencia osciló entre 1 y 5 meses.

Implantación del desfibrilador automático (DAI) (tablas 3 y 5)

En la decisión de implantar un DAI influyeron: si la arritmia ventricular espontánea era una FV, si el paciente pudo o no ser intervenido y el resultado del EEF postintervención. No hubo indicación de DAI en 6 pacientes, todos ellos aneurismectomizados. En cinco de éstos el estudio EEF postintervención resultó negativo. El sexto paciente, diagnosticado de neoplasia gástrica avanzada en el postoperatorio, no fue sometido a un segundo EEF al no ser su arritmia espontánea una FV. En ninguno de estos 6 pacientes hubo recurrencia arrítmica. En los 11 enfermos restantes se indicó la implantación de un DAI: en tres de ellos por no ser subsidiarios de intervencionismo y presentar un EEF basal positivo; en 7 pacientes al resultar el EEF postintervención positivo, y un paciente por tener su EEF preintervención negativo (revascularización) y ser su arritmia espontánea una FV.

Tratamiento antiarrítmico en el seguimiento

Se prescribió un fármaco antiarrítmico (sotalol, amiodarona, carvedilol o atenolol) a 14 pacientes: a 9 enfermos del grupo I y a los cinco del grupo II. Dentro del grupo I, recibieron antiarrítmicos cuatro de los 7 pacientes cuyo aneurisma fue resecado y los 5 pacientes que no fueron intervenidos del aneurisma.

DISCUSIÓN

Hemos pretendido estudiar un grupo de pacientes con arritmia ventricular sostenida asociada a infarto de

miocardio crónico, que presentaban enfermedad coronaria y/o aneurisma ventricular subsidiario de revascularización y/o aneurismectomía. El objetivo fue comprobar si estas intervenciones influían en la recurrencia de la arritmia.

En la actualidad, el número de intervenciones de aneurismas ventriculares por motivos arrítmicos ha decrecido debido a la implantación de desfibriladores automáticos. Sin embargo, el abordaje completo de estos pacientes mediante la resección del aneurisma, la ablación del foco arritmogénico y la revascularización coronaria, supondría la mejor de las soluciones. Estas intervenciones actualmente han podido simplificarse, sobre todo en lo que concierne al mapeo intraoperatorio. Algunos autores^{6,8,9} han demostrado que la aneurismectomía complementada con resección endocárdica de los límites de la cicatriz fibrosa sin mapeo intraoperatorio logra resultados similares a los obtenidos con el concurso del mapeo. En nuestra serie, la tasa de éxito en evitar la recurrencia arrítmica fue completa, y la arritmia dejó de ser inducible en cinco de los 6 pacientes a los que se realizó el EEF poscirugía del aneurisma; lo cual no sucedió de igual forma en aquellos pacientes cuyo aneurisma no fue resecado, produciéndose la recurrencia en tres de estos 5 pacientes ($p < 0,05$). Frapier et al⁶, tras realizar resección endocárdica mediante crioablación sin mapeo intraoperatorio, obtuvieron una ausencia de recurrencia del 89% y la arritmia dejó de ser inducible en el 94,5% de los pacientes.

La influencia de la revascularización coronaria en el control de las arritmias ventriculares en pacientes con infarto de miocardio crónico es incierta. Cuando es posible demostrar la isquemia aguda como desencadenante de la arritmia (principalmente taquicardias ventriculares polimórficas o FV), la revascularización sí que ha demostrado su utilidad^{3,4}. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones es difícil demostrar el desencadenante isquémico. En nuestro estudio pudimos comprobar que se dio una alta recurrencia arrítmica (57%) en los pacientes exclusivamente revascularizados, y su arritmia podía ser inducible tras la revascularización. Por tanto, el sustrato de la arritmia prácticamente no se modificaba con esta actuación. Similar conclusión obtuvieron en su estudio Brugada et al¹⁰ y otros autores¹.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los pacientes recibió antiarrítmicos en el seguimiento, éste no pudo constituir un sesgo en los resultados.

De los dos factores que intervienen en la génesis de las arritmias ventriculares asociadas al infarto de miocardio crónico, cicatriz e isquemia como factor modulador, probablemente sea la cicatriz el más importante. Por ello, su resección debería idealmente ser realizada siempre que fuera posible, sobre todo en presencia de aneurisma. En los casos de infarto sin aneurisma, la ablación endocárdica del sustrato arrítmico está limitada por la necesidad de mantenerse en TV durante el

estudio, aunque se han comunicado algunos intentos de realizarlo en ritmo sinusal¹¹. Con esta actuación, combinada con la revascularización coronaria y la terapia antiarrítmica apropiada, podríamos librar a algunos de nuestros pacientes de la desagradable experiencia de los choques eléctricos del DAI.

CONCLUSIONES

La aneurismectomía complementada con resección endocárdica constituyó en nuestra experiencia una eficaz herramienta para el control de las arritmias ventriculares asociadas a aneurisma de ventrículo izquierdo.

La revascularización coronaria en pacientes con arritmias ventriculares e infarto de miocardio crónico no parece influir en la prevención de la recurrencia arrítmica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Geelen P, Primo J, Wellens F, Brugada P. Coronary artery bypass grafting and defibrillator implantation in patients with ventricular tachyarrhythmias and ischemic heart disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999;22:1132-9.
2. Manolis AS, Rastregar H, Estes M. Effects of coronary artery bypass grafting on ventricular arrhythmias: results with electrophysiologic testing and long-term follow-up. *Pacing Clin Electrophysiol* 1993;16:984-91.
3. Berntsen RF, Gunnes P, Lie M. Surgical revascularization in the treatment of ventricular tachycardia and fibrillation exposed by exercise-induced ischemia. *Eur Heart J* 1993;14:1297-303.
4. Rasmussen K, Lunde PI, Lie M. Coronary bypass surgery in by exercise-induced ventricular tachycardia. *Eur Heart J* 1987;8:444-8.
5. Guiraudon GM, Ranjan KT, Klein GJ, Yee R, Guiraudon CM, Sharma A. Encircling endocardial cryoablation for ventricular tachycardia after myocardial infarction: Experience with 33 patients. *Am Heart J* 1994;128:982-9.
6. Frapier JM, Hubaut JJ, Pasquié JL, Chaptal PA. Large encircling cryoablation without mapping for ventricular tachycardia after anterior myocardial infarction: long-term outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:578-83.
7. Prates PR, Vitola D, Sant'anna JR. Surgical repair of ventricular aneurysms: Early results with Cooley's technique. *Texas Heart Inst J* 1993;20:19-25.
8. Landymore RW, Gardner MA, McIntyre AJ, Barker RA. Surgical intervention for drug-resistant ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:37-41.
9. Kron IL, Lerman BB, DiMarco JP. Extended subendocardial resection: a surgical approach to ventricular tachyarrhythmias that cannot be mapped intraoperatively. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90:586-91.
10. Brugada J, Aguinaga L, Mont L, Betriu A, Mulet J, Sanz G. Coronary artery revascularization in patients with sustained ventricular arrhythmias in the chronic phase of a myocardial infarction: effects on the electrophysiologic substrate and outcome. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:529-33.
11. Montero Gaspar MA, Arribas Ynsaurriaga F, López Gil M, Fuentes AP, Núñez Angulo A, Viñas González J, et al. Ablación endocárdica del sustrato de taquicardia ventricular postinfarto durante ritmo sinusal. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:932-9.