

# Seguimiento clínico y ecocardiográfico de pacientes con miocardiopatía hipertrófica obstructiva tratados con ablación septal percutánea

Victoria Delgado, Marta Sitges, Rut Andrea, Socorro Rivera, Mónica Masotti, Antonio Francino, Manuel Azqueta, Carles Paré y Amadeo Betriu

Institut Clínic del Tórax. Hospital Clínic. IDIBAPS (Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer). Facultat de Medicina. Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

**Introducción y objetivos.** La ablación septal percutánea (ASP) es una opción terapéutica para pacientes con miocardiopatía hipertrófica obstructiva (MCHO) con mala respuesta al tratamiento médico. El objetivo fue evaluar de forma prospectiva la evolución clínica y ecocardiográfica de los pacientes con MCHO tratados con ASP en nuestro centro.

**Métodos.** Se practicaron 35 ASP en 34 pacientes (79% varones) con MCHO sintomática pese a que recibían un tratamiento médico optimizado. Se consideró eficaz en 32 (reducción del gradiente de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo [GPTSVI] > 50%). Se realizó un seguimiento clínico y ecocardiográfico, y se evaluaron la clase funcional (CF) y el GPTSVI.

**Resultados.** La edad media fue de  $63 \pm 12$  años. El seguimiento medio fue de  $9 \pm 3$  meses. Inmediatamente después de la ASP se redujo de manera significativa el GPTSVI ( $74,2 \pm 25,3$  a  $26 \pm 25$  mmHg;  $p < 0,001$ ) y se mantuvo así durante todo el seguimiento. Asimismo, se redujo el grosor del septo interventricular (de  $19 \pm 3$  a  $15 \pm 2$  mm;  $p < 0,0001$ ). La CF de los pacientes mejoró (desde un 93% en CF III-IV de la NYHA hasta un 84% en CF I-II). Dos pacientes fallecieron en las primeras 48 h posprocedimiento y la complicación más frecuente fue el bloqueo auriculoventricular completo ( $n = 6$ , 20%).

**Conclusiones.** La ASP es una terapia eficaz en pacientes con MCHO sintomática refractaria al tratamiento médico. Sin embargo, se asocia con un riesgo significativo de complicaciones, por lo que se reserva para pacientes seleccionados, especialmente para los de mayor edad o con alguna comorbilidad asociada.

**Palabras clave:** Miocardiopatía hipertrófica obstructiva. Ablación septal. Estenosis subaórtica.

Correspondencia: Dra. M. Sitges.  
Institut Clínic del Tórax. Hospital Clínic.  
Villarroya, 170. 08036 Barcelona. España.  
Correo electrónico: msitges@clinic.ub.es

Recibido el 24 de octubre de 2005.  
Aceptado para su publicación el 30 de marzo de 2006.

## Clinical and Echocardiographic Follow-Up of Patients With Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy Treated by Percutaneous Septal Ablation

**Introduction and objectives.** Alcohol septal ablation is a therapeutic option for patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy who remain symptomatic despite medical treatment. Our aim was to monitor clinical and echocardiographic progression in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy treated by septal ablation at our center.

**Methods.** Thirty-five septal ablations were performed in 34 patients (79% male) who had symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy despite optimum medical treatment. The procedure was successful in 32 (i.e., the reduction in left ventricular outflow tract pressure gradient, or LVOTPG, was >50%). During clinical and echocardiographic follow-up, New York Heart Association (NYHA) functional class and LVOTPG were monitored.

**Results.** The patients' mean age was 63 (12) years. The mean follow-up period was 9 (3) months. Immediately after septal ablation, LVOTPG decreased significantly, from 74.2 (25.3) mm Hg to 26 (25) mm Hg ( $P < .001$ ), and remained low throughout follow-up. Moreover, echocardiography showed that the interventricular septum thickness also decreased during follow-up, from 19 (3) mm to 15 (2) mm ( $P < .0001$ ). A significant improvement in NYHA functional class (from 93% in class III-IV to 84% in class I-II) was also observed. Two deaths occurred within 48 hours after the procedure. The most frequent complication was complete heart block (20%;  $n = 6$ ).

**Conclusions.** Alcohol septal ablation is effective in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy who remain symptomatic despite medical treatment. However, the procedure is associated with a significant rate of complications and should, therefore, be reserved for selected patients, in particular for elderly patients and those with comorbid conditions.

**Key words:** Hypertrophic obstructive cardiomyopathy. Septal ablation. Subaortic stenosis.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

**ABREVIATURAS**

ASP: ablación septal percutánea.  
 MCHO: miocardiopatía hipertrófica obstructiva.  
 TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo.

**INTRODUCCIÓN**

La miocardiopatía hipertrófica obstructiva (MCHO) se caracteriza por un estrechamiento del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) producido por la propia hipertrofia del septo interventricular y el movimiento sistólico anterior de la válvula mitral<sup>1</sup>. La obstrucción en el TSVI disminuye el gasto cardíaco y contribuye a los síntomas de disnea y síncope que presentan estos pacientes, y de hecho, aunque desde el punto de vista pronóstico su impacto es menos conocido, su tratamiento consigue mejorar los síntomas en una gran parte de los sujetos<sup>2</sup>. Con la finalidad de reducir la obstrucción en el TSVI, los fármacos inotrópicos negativos constituyen la primera opción terapéutica, al conseguir mejorar la capacidad funcional y la sintomatología en un alto porcentaje de pacientes. Sin embargo, aproximadamente en un 5% de ellos los síntomas persisten a pesar de que reciben las dosis máximas toleradas<sup>3</sup>. En estos casos se plantean tratamientos más agresivos, como la implantación de marcapasos bicameral, con un beneficio clínico controvertido, la miectomía quirúrgica y la ablación septal percutánea (ASP) con alcohol<sup>2,3</sup>. Esta última técnica, introducida más recientemente, cuenta con la evidencia de unos pocos estudios realizados con seguimiento a corto y medio plazo que avalan sus buenos resultados, en muchos casos equiparables a los de la miectomía<sup>4-7</sup>. La gran mayoría de estos estudios se han llevado a cabo en poblaciones con una edad media por debajo de los 60 años, mientras que son escasos los estudios con poblaciones de mayor edad en las que predomina la miocardiopatía hipertrófica asociada a la hipertensión<sup>8</sup>, con características diferentes de la miocardiopatía hipertrófica de individuos jóvenes de origen puramente genético.

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar de forma prospectiva la evolución clínica y ecocardiográfica de pacientes con MCHO tratados en nuestro centro con ASP con alcohol, con especial atención a los pacientes > 65 años.

**MÉTODOS**

Se consideraron candidatos para ASP todos los pacientes diagnosticados de MCHO con síntomas persistentes a pesar de que recibían un tratamiento médico optimizado y que tenían un gradiente en el TSVI, en reposo o provocable, > 50 mmHg. Asimismo, los primeros 24 pacientes candidatos a ASP eran, además,

portadores de un marcapasos bicameral que no mejoraron su clase funcional. El intervalo medio desde la implantación del marcapasos hasta la realización de la ASP y la inclusión en el estudio fue de  $21 \pm 15$  meses. Todos los pacientes presentaban hipertrofia ventricular con un grosor septal  $\geq 15$  mm y obstrucción en el TSVI con movimiento anterior sistólico de la válvula mitral. Se excluyó a los pacientes con anomalías estructurales valvulares tributarias de reparación o sustitución quirúrgica, inserción anómala de los músculos papilares o disfunción sistólica del ventrículo izquierdo.

**Ablación septal percutánea con alcohol**

El procedimiento se llevó a cabo con la introducción y el inflado de un catéter balón en una arteria perforante septal, rama de la arteria coronaria descendente anterior. El vaso distal se opacificó con contraste angiográfico (Urografín®; Schering AG, Berlín, Alemania) para comprobar la ausencia de paso de contraste a la arteria coronaria descendente anterior. Mediante ecocardiografía bidimensional transtorácica y la inyección de ecocontraste (Levograf®; Juste, SAQF, Madrid) a través del catéter se confirmó que el territorio irrigado por la rama septal escogida correspondía al segmento septal basal, donde se generaba la máxima obstrucción del TSVI, y no a otro territorio miocárdico. Posteriormente se inyectaron de 1 a 3 ml de alcohol y se evaluaron constantemente la presencia y el grado de obstrucción del TSVI mediante control hemodinámico y eco-Doppler. Se consideró que el procedimiento era efectivo si el gradiente de presión en el TSVI se reducía un 50% o más.

En los primeros 10 pacientes el abordaje se realizó según la descripción de Sigwart et al, con control de la presión en el TSVI con un catéter Brockenbrough introducido por vía transeptal<sup>7</sup>. En los siguientes procedimientos, el control de la presión en esa localización se realizó mediante un catéter *pigtail* (5 Fr) o *multi-purpose* (Cordis®; Johnson and Johnson, Estados Unidos) por vía arterial retrógrada, reduciendo así el tiempo de intervención. En los pacientes en los que previamente no se implantó un marcapasos bicameral, el procedimiento se realizó con la introducción de un electrocatéter provisional por la vena femoral, que se mantuvo durante las primeras 48 h. Tras practicarse la ablación, los pacientes fueron ingresados en la unidad coronaria en las primeras 48 h con monitorización electrocardiográfica para poder detectar así posibles trastornos del ritmo.

**Seguimiento clínico**

Todos los pacientes fueron seguidos en la consulta externa de nuestro centro o por vía telefónica (en 7 pacientes) con una entrevista para evaluar la clase fun-

cional, determinada según la clasificación de la New York Heart Association (NYHA). El seguimiento clínico fue realizado por un cardiólogo clínico distinto del que realizó el estudio ecocardiográfico. Ambos estudios se practicaron en un período < 30 días.

### Ecocardiograma

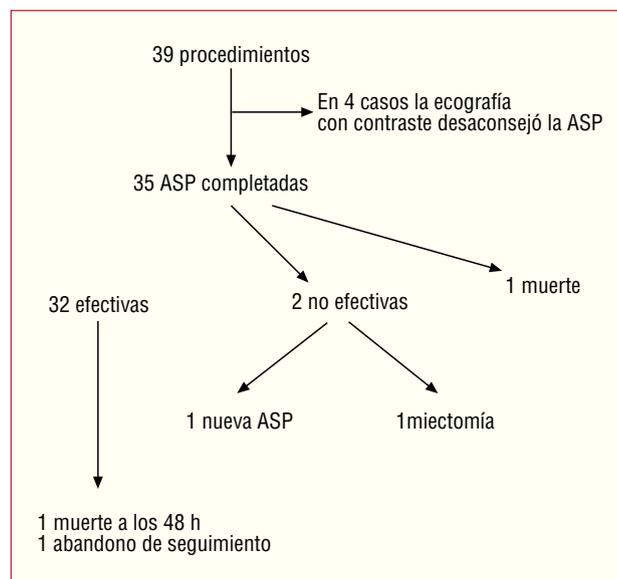
En todos los pacientes se realizó un ecocardiograma previo, durante y después del procedimiento (dentro de las primeras 24 h) y al final del seguimiento. Se utilizó un equipo disponible en el mercado (Sonos 5500, Philips, Holanda o Sequoia, Siemens, Alemania) con transductores de 2,5-3,5 MHz. Se registraron los diámetros ventriculares izquierdos en telediástole y telesístole, el grosor del tabique interventricular, la pared posterior del ventrículo izquierdo y el diámetro anteroposterior de la aurícula izquierda, según las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía<sup>9</sup>. Mediante la ecuación de Bernoulli modificada se calculó el gradiente en el TSVI en reposo y tras la maniobra de Valsalva, y mediante Doppler de onda continua se midió la velocidad pico en el TSVI<sup>10</sup>. La insuficiencia mitral se valoró semicuantitativamente mediante Doppler-color en cuatro grados<sup>11</sup>.

### Análisis estadístico

Todos los valores se expresan como media  $\pm$  desviación estándar (DE) para las variables cuantitativas. Se utilizó la prueba de la t de Student para datos emparejados para comparar las dimensiones ecocardiográficas antes y después del procedimiento y en el seguimiento, aplicándose la corrección de Bonferroni para las comparaciones múltiples. Las variables discretas se presentan como porcentajes y se compararon mediante la prueba de la  $\chi^2$ . La clase funcional antes y después de la intervención se comparó con la prueba de los signos de Wilcoxon. Se consideraron significativos los valores de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se practicaron 35 ASP en 34 pacientes con MCHO, de los 38 seleccionados para ASP. En 4 casos la ecocardiografía con contraste contraindicó el procedimiento por demostrarse el paso de ecocontraste a territorios no deseados (músculo papilar, parte anterior del septo interventricular, opacificación de una gran área miocárdica o del interior de la cavidad ventricular), con el consiguiente riesgo de complicaciones graves (infarto de miocardio extenso, insuficiencia mitral severa isquémica, etc.). En 3 pacientes fue necesario cambiar la arteria septal escogida inicialmente por no conseguir, tras el inflado del balón, una reducción significativa del gradiente intraventricular. En 2 pacientes la ablación no fue efectiva: en uno de ellos no se con-



**Fig. 1.** Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el estudio. ASP: ablación septal percutánea.

siguió reducir significativamente la obstrucción en ningún momento, por lo que fue tratado con posterioridad con una miectomía quirúrgica, mientras que en el otro caso, aunque inicialmente el gradiente de presión se redujo, volvió a reaparecer a los 6 meses de seguimiento, por lo que se practicó una nueva ablación septal que fue eficaz. Así pues, la tasa de eficacia inmediata en cuanto a reducción del gradiente > 50% respecto al previo en los pacientes en que se pudo aplicar la ASP fue del 93% de forma inmediata y del 87% en el seguimiento. La aplicabilidad del procedimiento por limitaciones de anatomía de las ramas septales coronarias fue casi del 90%.

Hubo una pérdida de seguimiento por abandono voluntario y 2 fallecimientos, uno durante el procedimiento y otro a las 48 h postablación (fig. 1). El período de seguimiento clínico y ecocardiográfico medio fue de  $9 \pm 3$  meses (rango, 1-48 meses).

### Características clínicas

En el seguimiento se incluyó finalmente a 30 pacientes diagnosticados de MCHO y tratados con una ASP con alcohol inicialmente eficaz. El 70% ( $n = 21$ ) eran mujeres y la edad media fue de  $63 \pm 12$  años (rango, 25-84 años), con un subgrupo de 17 pacientes (56%) > 65 años. El 93% de los pacientes se encontraba en clase funcional III-IV de la NYHA (24 pacientes en clase funcional III y 4 en clase funcional IV) a pesar de tratamiento médico optimizado. El 70% ( $n = 21$ ) recibía tratamiento con bloqueadores beta, el 36% ( $n = 11$ ) con antagonistas del calcio y sólo 2 pacientes (6,6%) estaban en tratamiento con disopiramida. La gran mayoría de los pacientes (87%) recibía sólo un

**TABLA 1. Características basales de la población analizada**

	n = 30
Edad (años)	63 ± 12
Mujeres	21 (70%)
Bloqueadores beta	21 (70%)
Antagonistas del calcio	11 (36,6%)
Disopiramida	2 (6,6%)
Marcapasos bicameral	20 (66%)
Septo interventricular (mm)	19 ± 3
Pared posterior (mm)	14 ± 2
Insuficiencia mitral (grado ≥ 2)	16 (53%)
GP basal TSVI (mmHg)	74,2 ± 25,3
GP provocable TSVI (mmHg)	96,4 ± 11,2
Afección orgánica válvula mitral	19 (63%)
Fibrilación auricular	2 (6,6%)

GP: gradiente de presión; TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo.

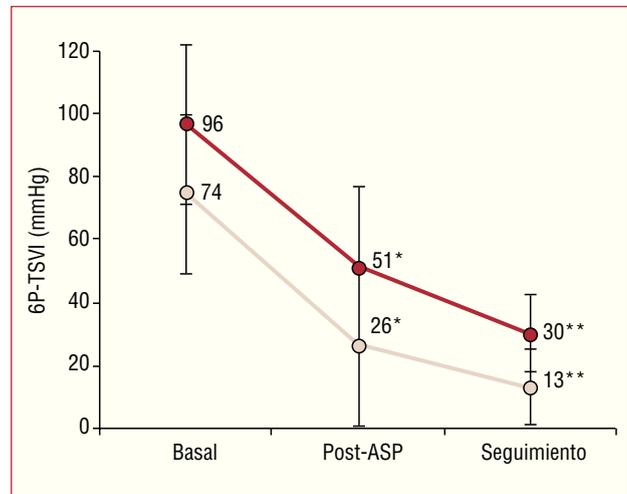
tipo de fármaco, y sólo en 3 pacientes (9%) el tratamiento asociaba los 3 fármacos. Un 66% (n = 20) de los pacientes era portador de un marcapasos bicameral antes de la ASP. Por otra parte, sólo 2 pacientes se encontraban en fibrilación auricular (tabla 1).

### Características ecocardiográficas

Los datos ecocardiográficos basales de los 30 pacientes que completaron el seguimiento se resumen en la tabla 1. El grosor medio del septo interventricular fue de 19 ± 3 mm, con una pared posterior de 14 ± 2 mm. El diámetro diastólico medio del ventrículo izquierdo fue de 47 ± 5 mm y el sistólico de 26 ± 4 mm. El gradiente de presión en el TSVI basal fue de 74 ± 25 mmHg, con un gradiente máximo provocable de 96 ± 11 mmHg. Un 53% de los pacientes (n = 16) presentaba un grado de insuficiencia mitral ≥ II por movimiento anterior sistólico de la válvula mitral. Sin embargo, 19 pacientes con insuficiencia mitral (63%) presentaban, además, afección orgánica de la válvula, principalmente en forma de calcificación del anillo mitral.

### Evolución del gradiente de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo

Inmediatamente después de la ablación septal se observó una reducción significativa de los gradientes de presión en el TSVI, que llegaron a 26 ± 25 mmHg en situación de reposo y a 51 ± 39 mmHg tras la maniobra de Valsalva (fig. 2). Esta reducción se mantuvo en todo el período de seguimiento y al final de éste los valores medios de gradiente de presión basal y provocable eran de 13 ± 12 y 30 ± 25 mmHg, respectivamente. En 21 pacientes (70%) la ASP fue efectiva, con desaparición total del gradiente inmediatamente des-



**Fig. 2.** Evolución global de los gradientes de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo en reposo y provocado con maniobras de Valsalva.

Post-ASP: postablación septal percutánea; GP-TSVI: gradiente de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo.

\*p < 0,001. \*\*p < 0,001.

pués del procedimiento en 10 de ellos. Por otro lado, durante el seguimiento, en 16 pacientes más (53%) se consiguió la desaparición total de la obstrucción en el TSVI, mientras que en los restantes (n = 4) se redujo por debajo del 60% del valor basal (fig. 3).

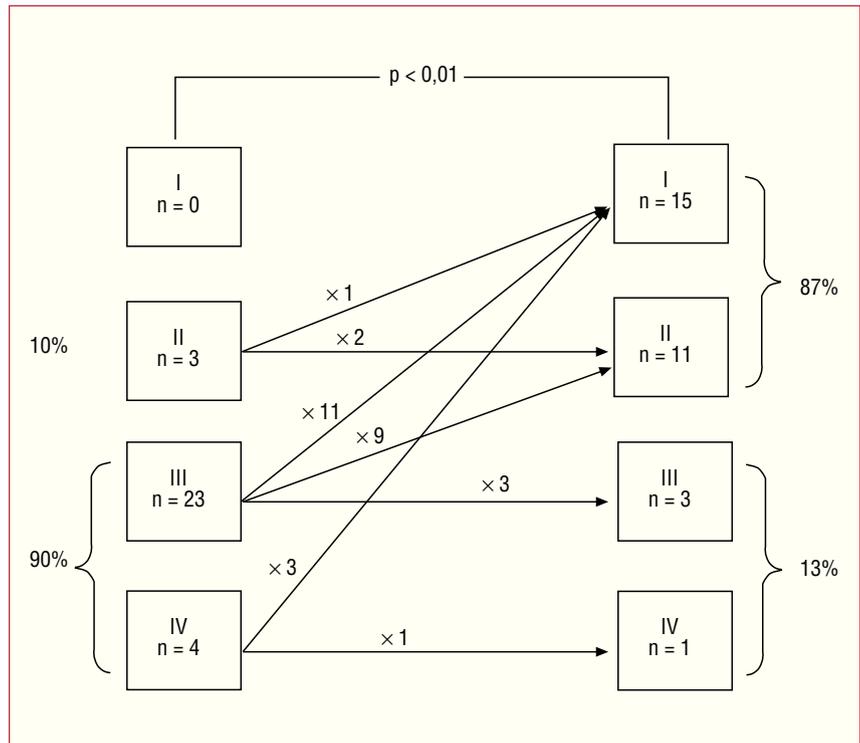
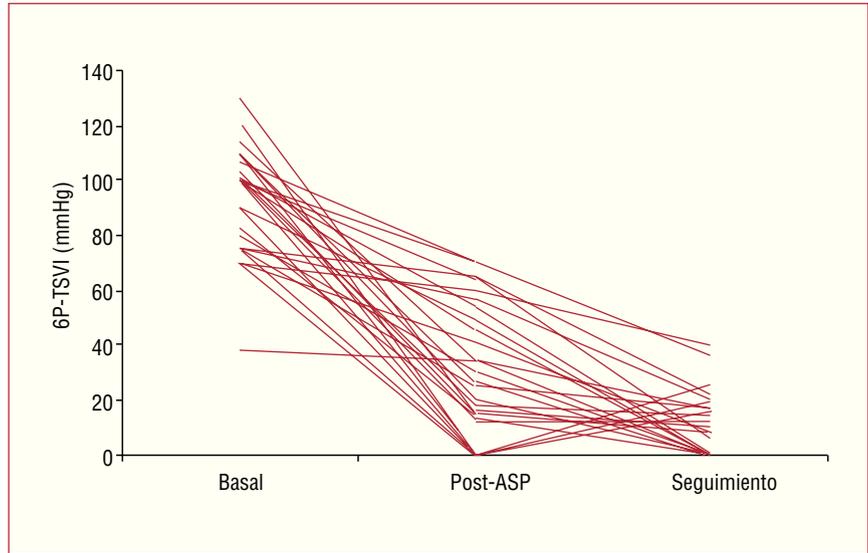
El grosor del tabique interventricular también se redujo significativamente al final del seguimiento de 19 ± 3 a 15 ± 2 mm (p < 0,0001). Asimismo, los diámetros ventriculares se modificaron, con aumento significativo del diámetro telediastólico (de 47 ± 5 a 52 ± 4 mm; p = 0,001) y telesistólico (de 27 ± 4 a 34 ± 5 mm; p < 0,0001). La insuficiencia mitral tras el procedimiento también mejoró (p = 0,04) por desaparición del movimiento anterior sistólico de la válvula mitral, y sólo 6 pacientes (20%) mantuvieron un grado de insuficiencia mitral ≥ II.

La mejoría ecocardiográfica se acompañó de una mejoría clínica, y el 87% (n = 26) de los pacientes se encontraba en clase funcional I-II de la NYHA al final del seguimiento (fig. 4).

### Ablación septal en el subgrupo de pacientes mayores de 65 años

En este subgrupo de pacientes (n = 17, con una edad media de 72 ± 4 años y todos mujeres), los grosores medios del TIV y de la pared posterior eran de 18 ± 2 y 14 ± 1 mm, respectivamente, con un predominio de la hipertrofia ventricular concéntrica o en el septo basal. La ASP también consiguió una reducción del gradiente de presión en el TSVI del 87%, que pasó de un valor basal de 66 ± 31 mmHg a uno de 14 ± 24 mmHg, y de un valor provocado de 98 ± 13 mmHg a uno de 24 ± 27 mmHg. Asimismo, no hubo ninguna

**Fig. 3.** Evolución individual de los gradientes de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo. ASP: ablación septal percutánea; GP-TSVI: gradiente de presión en el tracto de salida del ventrículo izquierdo.



**Fig. 4.** Evolución de la clase funcional tras la ablación septal percutánea con alcohol.

complicación en relación con el procedimiento en este subgrupo de pacientes. Trece de ellos llevaban marcapasos antes del procedimiento y en los 4 restantes tampoco hubo alteraciones de la conducción auriculoventricular que requirieran un marcapasos definitivo con posterioridad. En la tabla 2 se comparan las características clínicas de los 2 grupos de pacientes (mayores y menores de 65 años), sin que haya diferencias significativas en cuanto a los grosores parietales, los gradientes intraventriculares basales y provocables, y el tratamiento.

### Complicaciones de la ablación septal percutánea

En nuestra serie hubo 2 muertes: una durante el procedimiento como consecuencia de un taponamiento cardiaco secundario a un abordaje transeptal, y otra a las 48 h de la ablación en forma de muerte súbita, probablemente en relación con un episodio arritmico; por desgracia, el episodio ocurrió al poco de retirarse la monitorización electrocardiográfica, por lo que no pudo documentarse.

**TABLA 2. Características basales de los 2 subgrupos de población: los > 65 años y los < 65 años**

	Pacientes > 65 años (n = 17)	Pacientes < 65 años (n = 13)
Edad (años)	72 ± 4	52 ± 12
Mujeres	17 (100%)	11 (84%)
Bloqueadores beta	11 (64,7%)	9 (69,2%)
Antagonistas del calcio	4 (35,3%)	4 (30,7%)
Bloqueadores beta + antagonistas del calcio	0	2 (15%)
Marcapasos bicameral	13 (76,4%)	6 (46%)
Septo interventricular (mm)	18 ± 2	20 ± 4
Pared posterior (mm)	13 ± 1	14 ± 2
Insuficiencia mitral (grado ≥ 2)	9 (53%)	7 (53%)
GP basal TSVI (mmHg)	66 ± 31	71 ± 18
GP provocable TSVI (mmHg)	98 ± 13	95 ± 11
Afección orgánica válvula mitral	13 (76%)	3 (23%)

GP: gradiente de presión; TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Como complicaciones no mortales (n = 8; 26%), se registraron una insuficiencia mitral severa transitoria por disfunción del músculo papilar anterior, una endocarditis sobre el electrocatéter temporal que se extendió a la válvula aórtica y requirió sustitución valvular y, por último, un infarto de miocardio inferior no complicado. Entre las alteraciones de la conducción auriculoventricular, se observó bloqueo auriculoventricular completo permanente en 6 pacientes (20%): 5 (16%) de ellos eran portadores de marcapasos definitivo previo y uno no tenía marcapasos previamente.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con nuestra experiencia, la ablación septal percutánea con alcohol es una técnica eficaz en el tratamiento de la MCHO, con una reducción aguda del gradiente de presión en el TSVI en la gran mayoría de los pacientes tratados. Esta reducción del gradiente intraventricular continúa progresando a lo largo del seguimiento en la mayor parte de los pacientes debido a la paulatina reducción del grosor del septo interventricular secundaria a la necrosis provocada por el alcohol en la zona de ablación y al consiguiente remodelado ventricular. Paralelamente a esta reducción del gradiente, se observa una mejoría clínica subjetiva en la clase funcional de estos pacientes.

Sin embargo, se trata de un procedimiento intervencionista y que conlleva una tasa significativa de complicaciones, algunas graves, por lo que la indicación de esta modalidad terapéutica debería reservarse para los casos con síntomas realmente refractarios, en los que puede ser una alternativa válida a la cirugía, en especial en pacientes con mayor comorbilidad o edad avanzada.

## Eficacia de la ablación septal percutánea con alcohol

La ablación septal percutánea con alcohol es un procedimiento teóricamente menos agresivo que la miectomía quirúrgica, ya que no requiere cirugía ni circulación extracorpórea y diferentes series han demostrado, de forma similar a nuestros resultados, eficacia en cuanto a mejoría funcional y reducción del gradiente de presión en el TSVI<sup>4,7,12</sup>. Según nuestra experiencia, se observó una reducción global del gradiente de presión del 83% durante el seguimiento. Aunque la clase funcional se encuentra determinada en la MCHO por múltiples factores, como la obstrucción en el TSVI, la insuficiencia mitral y la disfunción diastólica, observamos de forma paralela a la reducción del gradiente una mejoría en la clase funcional en el 70% de los pacientes.

La estimulación bicameral también ha sido un tratamiento propuesto para la obstrucción en el TSVI de los pacientes con MCHO. Aunque los resultados iniciales fueron alentadores, posteriormente han sido muy controvertidos<sup>13,14</sup>. Por otro lado, diferentes estudios han demostrado que la miectomía quirúrgica es una técnica eficaz para eliminar la obstrucción en el TSVI, al mejorar la sintomatología con unos bajos índices de mortalidad preoperatoria (el 1-3% en las series de publicación más reciente)<sup>4,6,12</sup>. En nuestro medio, Castedo et al<sup>15</sup> publicaron recientemente una serie de 26 pacientes con MCHO sintomática refractaria al tratamiento médico a los que se les practicó una miectomía septal extendida y una plicatura del velo anterior mitral, con buenos resultados en cuanto a la reducción del gradiente en el TSVI. Sin embargo, la miectomía quirúrgica comporta el correspondiente riesgo quirúrgico y de la circulación extracorpórea y, además, requiere un equipo quirúrgico experimentado.

Aunque hay pocos estudios que comparen directamente los resultados de la miectomía quirúrgica con los de la ablación septal, y además ninguno de ellos aleatorizado, en general se acepta que la miectomía consigue una reducción del gradiente de presión en el TSVI ligeramente mayor que la ablación septal<sup>1</sup>. Las razones que podrían justificar esta diferencia incluirían la posibilidad de reparar la válvula mitral de manera concomitante o el hecho de que la porción eliminada de septo basal durante la cirugía es mayor que la necrosis inducida por la ablación con alcohol. Por otra parte, y de acuerdo con nuestros resultados, los efectos de la ablación septal se obtienen a más largo plazo, con una progresiva disminución del gradiente durante los primeros 6-12 meses del seguimiento que posteriormente llega a los valores de gradiente de presión obtenidos en la miectomía. Esta progresiva reducción se explicaría por el fenómeno de retracción y adelgazamiento muscular, es decir, el remodelado que sigue a todo infarto miocárdico.

Al ser la ablación septal un procedimiento menos invasivo, se ha propuesto como la técnica de elección en pacientes de mayor edad, con comorbilidad asociada y alto riesgo quirúrgico<sup>1</sup>. En nuestra serie, la edad media fue de  $63 \pm 12$  años, ligeramente superior a la edad media de pacientes incluidos en estudios previos, con un subgrupo de 17 pacientes (53%) > 65 años en los que la miocardiopatía hipertrófica asociada con la hipertensión es más prevalente.

### Complicaciones de la ablación septal percutánea con alcohol

En nuestra serie, un paciente falleció durante el procedimiento como consecuencia de un taponamiento cardiaco secundario a un abordaje transeptal. Previamente se han descrito muertes periprocedimiento en relación con disección de la arteria descendente anterior o la perforación de pared libre del ventrículo derecho con el electrocatéter provisional<sup>4,16</sup>. Otro de nuestros pacientes murió súbitamente a las 48 h de la ablación. En diferentes series publicadas se han descrito la fibrilación ventricular, la taquicardia ventricular y el bloqueo auriculoventricular completo como eventos arrítmicos potencialmente mortales ocurridos después de las primeras 48 h del procedimiento<sup>17,18</sup>. Dado que no hay un seguimiento a largo plazo de pacientes tratados con ablación septal, es difícil atribuir a la cicatriz producida por la alcoholización un efecto proarritmógeno, máxime en el contexto de un sustrato arritmógeno como es la propia MCHO. Por otro lado, las alteraciones de la conducción auriculoventricular e intraventricular son una complicación frecuente de la ablación septal, principalmente el bloqueo de rama derecha (60-100%)<sup>17,19,20</sup>. Se ha descrito que el bloqueo auriculoventricular ocurre de forma transitoria en las dos terceras partes de los pacientes y de forma permanente en el 0-25%. En nuestra experiencia, el bloqueo auriculoventricular completo se produjo en 6 pacientes (20%), 5 de los cuales ya eran portadores de un marcapasos definitivo. En los pacientes > 65 años no hubo complicaciones en la conducción auriculoventricular, aunque la mayoría de ellos ya eran portadores de marcapasos antes de la ASP y, por tanto, ésta pudo pasar inadvertida. Sin embargo, en el seguimiento posterior, la interrogación sistemática del marcapasos no detectó una mayor frecuencia de bloqueo auriculoventricular completo.

Por último, las otras complicaciones detectadas durante el seguimiento fueron una insuficiencia mitral transitoria, un infarto inferior y una endocarditis sobre cable de marcapasos y válvula aórtica, que requirió sustitución valvular. La disfunción transitoria del músculo papilar con la consiguiente insuficiencia mitral severa transitoria, así como el infarto inferior no complicado, pueden explicarse como consecuencia de la ablación de ramas septales muy desarrolladas que irri-

gan zonas más inferiores del septo posterior, llegando incluso al músculo papilar<sup>21</sup>. Por otra parte, la aparición de cambios electrocardiográficos que indiquen isquemia durante y después del procedimiento deben hacer sospechar la presencia de una complicación, no especialmente infrecuente, como es la disección de una arteria coronaria epicárdica<sup>6,22</sup>.

### Limitaciones del estudio

El seguimiento clínico se realizó en las consultas externas de nuestro centro o bien por entrevista telefónica, por lo que sólo disponemos de una evaluación subjetiva al no realizar de forma sistemática exploraciones que nos permitan obtener datos objetivos, como podría ser una prueba de esfuerzo con consumo de oxígeno. Este hecho puede hacer pensar en un posible efecto placebo de la técnica, si bien la reducción del gradiente de obstrucción intraventricular y del grado de insuficiencia mitral son datos objetivos que permiten esperar una mejoría clínica objetiva.

Por otro lado, es conocida la variabilidad en las determinaciones del gradiente de presión en un mismo paciente<sup>23</sup>. Sin embargo, el hecho de disponer de controles secuenciales en cada paciente y la tendencia uniforme observada en cuanto a la reducción del gradiente de presión realza la fiabilidad de los datos.

### CONCLUSIONES

La ablación septal es un tratamiento eficaz, aunque con un riesgo significativo de complicaciones en pacientes con MCHO sintomática refractaria al tratamiento médico, y en especial en pacientes > 65 años, que induce una reducción progresiva de la obstrucción y una mejoría funcional significativa en la mayoría de los pacientes. Dada su teórica menor agresividad y su menor coste, esta técnica podría ser de elección frente a la miectomía quirúrgica en pacientes de mayor edad o con comorbilidad asociada.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Maron BJ, McKenna WJ, Danielson GK, Kappenberger LJ, Kuhn HJ, Seidman CE, et al. American College of Cardiology/European Society of Cardiology clinical expert consensus document on hypertrophic cardiomyopathy. A report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42:1687-713.
2. Wigle ED, Rakowski H, Kimball BP, Williams WG. Hypertrophic cardiomyopathy. Clinical spectrum and treatment. *Circulation.* 1995;92:1680-92.
3. Spirito P, Seidman CE, McKenna WJ, Maron BJ. The management of hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 1997;336:775-85.
4. Nagueh SF, Ommen SR, Lakkis NM, Killip D, Zoghbi WA, Schaff HV, et al. Comparison of ethanol septal reduction therapy

- with surgical myectomy for the treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38:1701-6.
5. Seggewiss H, Gleichmann U, Faber L, Fassbender D, Schmidt HK, Strick S. Percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: acute results and 3-month follow-up in 25 patients. *J Am Coll Cardiol.* 1998;31:252-8.
  6. Qin JX, Shiota T, Lever HM, Kapadia SR, Sitges M, Rubin DN, et al. Outcome of patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy after percutaneous transluminal septal myocardial ablation and septal myectomy surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38:1994-2000.
  7. Sigwart U. Non-surgical myocardial reduction for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Lancet.* 1995;346:211-4.
  8. Gietzen FH, Leuner CJ, Obergassel L, Strunk-Mueller C, Kuhn H. Transcoronary ablation of septal hypertrophy for hypertrophic obstructive cardiomyopathy: feasibility, clinical benefit, and short term results in elderly patients. *Heart.* 2004;90:638-44.
  9. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr.* 1989;2:358-67.
  10. Stewart WJ, Schiavone WA, Salcedo EE, Lever HM, Cosgrove DM, Gill CC. Intraoperative Doppler echocardiography in hypertrophic cardiomyopathy: correlations with the obstructive gradient. *J Am Coll Cardiol.* 1987;10:327-35.
  11. Helmcke F, Nanda NC, Hsiung MC, Soto B, Adey CK, Goyal RG, et al. Color Doppler assessment of mitral regurgitation with orthogonal planes. *Circulation.* 1987;75:175-83.
  12. Firoozi S, Elliott PM, Sharma S, Murday A, Brecker SJ, Hamid MS, et al. Septal myotomy-myectomy and transcoronary septal alcohol ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. A comparison of clinical, haemodynamic and exercise outcomes. *Eur Heart J.* 2002;23:1617-24.
  13. Fananapazir L, Epstein ND, Curiel RV, Panza JA, Tripodi D, McAreavey D. Long-term results of dual-chamber (DDD) pacing in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. Evidence for progressive symptomatic and hemodynamic improvement and reduction of left ventricular hypertrophy. *Circulation.* 1994;90:2731-42.
  14. Nishimura RA, Trusty JM, Hayes DL, Ilstrup DM, Larson DR, Hayes SN, et al. Dual-chamber pacing for hypertrophic cardiomyopathy: a randomized, double-blind, crossover trial. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29:435-41.
  15. Castedo E, Cabo RA, Núñez I, Monguió E, Montero CG, Burgos R, et al. Tratamiento quirúrgico de la miocardiopatía hipertrófica obstructiva. *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:751-6.
  16. Faber L, Seggewiss H, Gleichmann U. Percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: results with respect to intraprocedural myocardial contrast echocardiography. *Circulation.* 1998;98:2415-21.
  17. Chang SM, Nagueh SF, Spencer WH, 3rd, Lakkis NM. Complete heart block: determinants and clinical impact in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy undergoing nonsurgical septal reduction therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42:296-300.
  18. Boltwood CM Jr, Chien W, Ports T. Ventricular tachycardia complicating alcohol septal ablation. *N Engl J Med.* 2004;351:1914-5.
  19. Qin JX, Shiota T, Lever HM, Asher CR, Popovic ZB, Greenberg NL, et al. Conduction system abnormalities in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy following septal reduction interventions. *Am J Cardiol.* 2004;93:171-5.
  20. Runquist LH, Nielsen CD, Killip D, Gazes P, Spencer WH 3rd. Electrocardiographic findings after alcohol septal ablation therapy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 2002;90:1020-2.
  21. Gietzen FH, Leuner CJ, Raute-Kreinsen U, Dellmann A, Heggemann J, Strunk-Mueller C, et al. Acute and long-term results after transcoronary ablation of septal hypertrophy (TASH). Catheter interventional treatment for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Eur Heart J.* 1999;20:1342-54.
  22. Antolinos MJ, De la Morena G, Gimeno JR, Cerdán MC, Hurtado JA, Valdés M. Rotura de balón y extravasación de alcohol hacia la arteria descendente anterior durante la ablación septal en paciente con miocardiopatía hipertrófica obstructiva. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:872-4.
  23. Kizilbash AM, Heinle SK, Grayburn PA. Spontaneous variability of left ventricular outflow tract gradient in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Circulation.* 1998;97:461-6.