

# Impacto de la miectomía septal ampliada sobre los cambios ecocardiográficos en la miocardiopatía hipertrófica obstructiva

## Impact of Extended Septal Myectomy on Echocardiographic Changes in Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy

IVANA SEIA<sup>1</sup>, MARCIA GORINA<sup>1</sup>, LUCRECIA BURGOS<sup>1</sup>, MTSAC, , MIRTA DIEZ<sup>1</sup>, MTSAC, , PAOLA KUSCHNIR<sup>1</sup>, JUAN ESPINOZA<sup>1</sup>, MTSAC, MARIANO VRANCIC<sup>1</sup>, MTSAC, , DANIEL NAVIA<sup>1</sup>, MTSAC, , JUAN PABLO COSTABEL<sup>1</sup>, MTSAC, 

### RESUMEN

**Introducción:** La miectomía septal ampliada (MSA) ha demostrado ser una estrategia útil para mejorar los síntomas de los pacientes con miocardiopatía hipertrófica obstructiva (MCHO).

**Objetivos:** El objetivo de este trabajo fue analizar el impacto de la MSA en parámetros estructurales y funcionales ecocardiográficos a corto y mediano plazo, en pacientes con MCH y obstrucción dinámica del tracto de salida del ventrículo izquierdo (VI).

**Material y métodos:** Se analizaron los ecocardiogramas en los períodos preoperatorio, postoperatorio inmediato (1 mes post cirugía) y postoperatorio alejado (2 a 3 años) de pacientes sometidos a MSA.

**Resultados:** Se intervinieron 94 pacientes con una edad media de  $57,6 \pm 13,8$  años. Se observó una reducción significativa del máximo espesor septal en el postoperatorio inmediato, que se mantuvo en el postoperatorio alejado, y en el tamaño auricular izquierdo en el postoperatorio inmediato que se profundizó en el alejado ( $p < 0,001$ ). El gradiente intraventricular en reposo pasó de 49,2 mmHg basal a 6,4 mmHg ( $p < 0,001$ ) y de allí a 4,6 mmHg ( $p = 0,224$ ) en los períodos inmediato y alejado, y con la maniobra de Valsalva de 93,9 mmHg a 8,7 mmHg ( $p < 0,001$ ) y de allí a 7,2 mmHg ( $p = 0,226$ ) respectivamente. La función diastólica fue valorada como grado II en el 58,5 % de los pacientes en el preoperatorio, 51,7 % en el postoperatorio inmediato y 29 % en el postoperatorio alejado. En la misma línea se evidenció un cambio en la relación E/e' y la presión sistólica pulmonar, grado de insuficiencia mitral y dimensiones de la aurícula izquierda.

**Conclusión:** En esta cohorte de pacientes con MCHO, la realización de una MSA se asoció a una mejoría significativa de la función diastólica del VI, reducción de las presiones de llenado y pulmonares y grado de insuficiencia mitral y remodelado reverso de la aurícula izquierda. Es posible que esta combinación de efectos explique los beneficios clínicos de la intervención.

**Palabras claves:** Miocardiopatía Hipertrófica - Miectomía septal - Ecocardiograma

### ABSTRACT

**Background:** Extended septal myectomy (ESM) has proven to be a useful strategy to improve symptoms in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM).

**Objective:** The aim of this study was to analyze the impact of ESM on short and mid-term structural and functional echocardiographic parameters in patients with HCM and left ventricular (LV) outflow tract dynamic obstruction.

**Methods:** Preoperative, immediate postoperative (1 month after surgery) and late postoperative (2 to 3 years) echocardiograms of patients undergoing ESM were analyzed.

**Results:** A total of 94 patients with mean age of  $57.6 \pm 13.8$  years underwent surgery. A significant reduction was observed in maximum septal thickness in the immediate postoperative period, which was sustained in the late postoperative period, and in atrial size in the immediate postoperative period, which deepened in the late postoperative period ( $p < 0.001$ ). Gradients at rest dropped from 49.2 to 6.4 mmHg ( $p < 0.001$ ) and then to 4.6 mmHg ( $p = 0.224$ ) in the immediate and late periods and with Valsalva maneuver from 93.9 to 8.7 mmHg ( $p < 0.001$ ), and then to 7.2 mmHg ( $p = 0.226$ ), respectively. Preoperative diastolic function was assessed as grade II in 58.5 % of patients, decreasing to 51.7 % in the immediate postoperative period and to 29 % in the late postoperative period. In agreement with these results, a change was evidenced in the E/e' ratio and pulmonary artery systolic pressure, degree of mitral regurgitation and left atrial dimensions.

**Conclusion:** In this cohort of patients with HOCM, ESM was associated with a significant improvement in LV diastolic function, reduction in filling and pulmonary pressures and, degree of mitral regurgitation, and left atrial reverse remodeling. It is possible that this combination of effects explains the clinical benefits of the intervention.

**Key words:** Hypertrophic Cardiomyopathy - Septal Myectomy - Echocardiogram

REV ARGENT CARDIOL 2024;92:35-41. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v92.i1.20725>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2024;92:4. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v92.i1.20741>

Recibido: 11/11/2023 - Aceptado: 09/01/2024

**Dirección para correspondencia:** Juan Pablo Costabel - Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, Argentina - Blanco de Encalada 1543 - 1428, Buenos Aires, Argentina - E-mail: [jpcostabel@icba.com.ar](mailto:jpcostabel@icba.com.ar)

Este artículo resultó ganador del Premio Orias en el 49 Congreso Argentino de Cardiología



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

<sup>1</sup> Clínica de Miocardiopatías Familiares del Instituto Cardiovascular de Buenos Aires.

## INTRODUCCIÓN

La miocardiopatía hipertrófica (MCH) es una enfermedad cardíaca hereditaria con una expresión fenotípica y genética compleja y una prevalencia estimada de 1:500 en la población general. (1,2)

Alrededor del 70 % de los pacientes con MCH presenta alguna forma de obstrucción dinámica (MCHO) que contribuye al desarrollo de síntomas como disnea y angina. A su vez, hay suficiente evidencia que muestra el impacto de la obstrucción dinámica en el desarrollo de cambios funcionales y estructurales a nivel cardíaco, como el aumento de las presiones de llenado intraventricular, la presión pulmonar y la dilatación auricular izquierda y derecha. (3,4)

La miectomía septal ampliada (MSA) ha demostrado ser una estrategia útil para mejorar los síntomas y la calidad de vida en los pacientes con formas de MCHO refractarios al tratamiento médico. (3-5)

En este trabajo nos propusimos evaluar el impacto de dicha cirugía en los cambios estructurales asociados a la obstrucción dinámica.

Nuestro objetivo fue analizar el impacto de la MSA en parámetros estructurales y funcionales ecocardiográficos a corto y mediano plazo, de pacientes con MCH y obstrucción dinámica del tracto de salida del ventrículo izquierdo (VI).

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio:** Se realizó un estudio observacional, sobre una cohorte prospectiva de pacientes a los que se realizó miectomía septal ampliada en el período comprendido entre noviembre de 2011 y diciembre de 2022. Se incluyó a los pacientes con posibilidad de seguimiento que se hubieran realizado un ecocardiograma de control en el período postoperatorio inmediato y alejado.

**Diagnóstico de MCH:** El diagnóstico de MCH se realizó según recomendación de las guías internacionales, con la presencia de un aumento del espesor de la pared del VI en uno o más segmentos miocárdicos, determinado por cualquier técnica de imagen, en ausencia de otra enfermedad cardíaca o sistémica que lo justificara. En adultos se estableció como diagnóstico un espesor de la pared del VI  $\geq 15$  mm, o una relación espesor septal/pared posterior  $> 1,3$ , y para el diagnóstico de familiares de primer grado de un enfermo con MCH se consideró un espesor de la pared del VI  $\geq 13$  mm. (2,3)

El diagnóstico de MCHO se realizó según recomendaciones de las guías internacionales por ecocardiografía Doppler, cuando el gradiente máximo obtenido en forma espontánea y/o con maniobras de provocación (Valsalva, ejercicio) era  $\geq 30$  mmHg. (2,3)

**Evaluación del ecocardiograma:** Mediante ecocardiograma bidimensional se midieron el espesor miocárdico septal máximo, el diámetro anteroposterior de la aurícula izquierda en el eje largo paraesternal, el área y volumen auricular, en la vista de 4 cámaras apical. El volumen de la aurícula izquierda (AI) se calculó utilizando el método biplano área-longitud y el índice de volumen de la AI se calculó utilizando el área de superficie corporal.

La función sistólica del VI se cuantificó mediante el método

de Simpson, en la vista apical de 4 cámaras y 2 cámaras. (6)

Utilizamos la vista apical de 4 cámaras con Doppler pulsado del flujo mitral en las puntas de las valvas de la válvula mitral, para determinar las velocidades diastólicas máximas temprana (E) y tardía (A), la relación E/A y el tiempo de desaceleración de la onda E y clasificarla según las guías de cuantificación ecocardiográfica en normal, disfunción diastólica grado I, grado 2 y grado 3. Se analizaron mediante Doppler tisular las velocidades pico diastólica temprana del anillo lateral y medial mitral, para valorar las presiones de llenado ventricular, tomando la relación entre el pico de la velocidad de la onda E mitral y el pico de la velocidad de la onda e' promediada (E/e'). (7)

De acuerdo con las recomendaciones internacionales la evaluación de la función diastólica en pacientes con MCH se consideró mediante un enfoque integral teniendo en cuenta todos los parámetros ecocardiográficos que incluyen y consideran como valores anormales: relación E/e'  $> 14$ , volumen indexado de la AI  $> 34$  ml/m<sup>2</sup>, diferencia en la duración de la onda A retrógrada en la vena pulmonar – la duración de la onda A anterógrada en el flujo transmitral  $> 30$  mseg, y velocidad máxima del *jet* de insuficiencia tricúspidea  $> 2,8$  m/seg. Se consideró una presión en la AI normal y disfunción diastólica grado I si  $< 50$  % de estas variables alcanzaban los valores de corte, y una presión elevada en la AI y disfunción diastólica grado II cuando  $> 50$  % estas variables lo hacían. En caso de 50 % de discordancia los hallazgos no son concluyentes para estimar la presión en la AI. Se consideró disfunción diastólica grado III en presencia de un patrón de llenado restrictivo y velocidad de Doppler tisular anular mitral reducida (septal  $< 7$  cm/seg, y lateral  $< 10$  cm/seg). (7)

La presencia de la insuficiencia mitral se evaluó con Doppler color, se la graduó en forma cualitativa en leve, moderada y grave, y se determinó si su mecanismo era secundario a movimiento anterior sistólico de la válvula mitral, o consecuencia de alguna anomalía propia de la válvula, como prolapsos, rotura cordal, calcificación del anillo valvular o mal posicionamiento de un músculo papilar o anomalías del aparato subvalvular mitral. (7)

Para la determinación de la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) se utilizó la velocidad pico del *jet* de regurgitación tricúspidea, con Doppler continuo, sumado a la presión diastólica de la aurícula derecha, según el diámetro de la vena cava inferior y su porcentaje de colapso inspiratorio. (7)

El gradiente obstructivo se identificó mediante Doppler color y se cuantificó mediante Doppler continuo con la fórmula de Bernoulli, en reposo y con maniobra de Valsalva/ejercicio. (7)

La valoración clínica de los pacientes en el preoperatorio, postoperatorio y seguimiento, fue realizada por cardiólogos de la unidad de Miocardiopatías del centro y se estableció la clase funcional para disnea, según la clasificación de la New York Heart Association (NYHA), presencia o ausencia de angina, síncope, antecedentes hereditarios de muerte súbita, factores de riesgo cardiovascular y tratamiento médico óptimo. Figura 1.

**Seguimiento:** Se realizaron ecocardiogramas transtorácicos en los siguientes períodos:

- *Preoperatorio:* hasta 3 meses antes de la cirugía
- *Postoperatorio inmediato:* 1 mes después de la cirugía
- *Postoperatorio alejado:* entre 2 y 3 años post cirugía.

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se presentan como media o mediana con su correspondiente desviación estándar (DE) o rango intercuartílico (RIC) según corresponda. Las variables categóricas se presentan como frecuencia y porcentaje. Se comprobó la normalidad de las variables con la prueba

de Kolmogorov-Smirnov ( $n \geq 30$ ) y Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ) y los supuestos de aplicación de cada una de las pruebas utilizadas.

Según correspondiera (2 muestras o más, independientes o apareadas) se utilizaron los test de chi cuadrado, McNemar, el test del signo, Wilcoxon o ANOVA.

Se aceptó como significativo un valor de  $p < 0,05$  a dos colas.

En el análisis de los datos se empleó el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) versión 19.

Consideraciones éticas

El estudio fue conducido de acuerdo con las normas éticas nacionales (ley CABA 3301) y Ley nacional de investigación

clínica en seres humanos, declaración de Helsinki y contó con la aprobación del comité de Docencia y Ética de nuestra Institución.

Los pacientes firmaron consentimiento informado para la utilización de sus datos de forma anónima.

RESULTADOS

En el período estudiado, se intervinieron 94 pacientes con una edad media de  $57,6 \pm 13,8$  años, 53 % de sexo femenino con una mediana de seguimiento de 3,3 años (RIC 1,1-5,1). Tabla 1

Fig. 1. Evaluación ecocardiográfica de paciente con miocardiopatía hipertrófica obstructiva

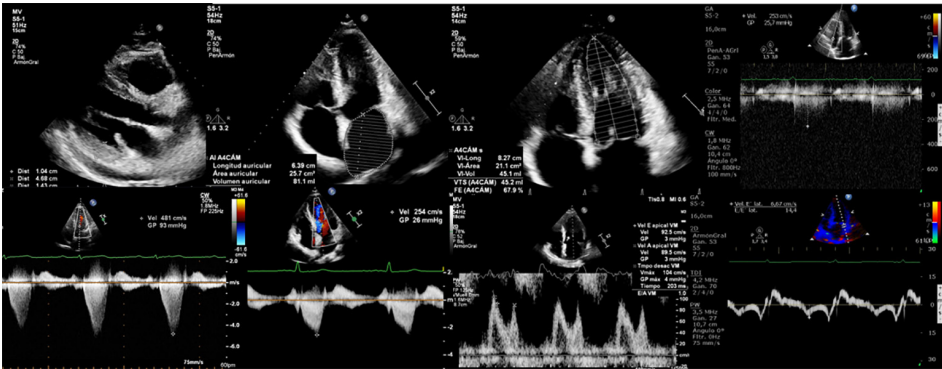


Tabla 1. Características basales de la población

| Variables                                 | n= 94           |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Edad (años), media $\pm$ DE               | 57,3 $\pm$ 13,2 |
| Género femenino, n (%)                    | 50 (53,1)       |
| HTA, n (%)                                | 59 (62,7)       |
| Dislipidemia, n (%)                       | 54 (57,4)       |
| Diabetes, n (%)                           | 11 (11,7)       |
| Tabaquismo, n (%)                         | 21 (22,3)       |
| Síncope, n (%)                            | 13 (13,8)       |
| Angina, n (%)                             | 17 (18)         |
| Enfermedad coronaria, n (%)               | 19 (20,2)       |
| Tratamiento farmacológico, n (%)          |                 |
| Betabloqueantes                           | 65 (69,1)       |
| Verapamilo                                | 2 (2,1)         |
| Amiodarona                                | 23 (24,4)       |
| Diuréticos                                | 35 (36,1)       |
| ARA II                                    | 17 (18)         |
| Muerte súbita familiar, n (%)             | 11 (11,7)       |
| Ablación septal previa con alcohol, n (%) | 6 (6,3)         |
| CDI previo, n (%)                         | 11 (11,7)       |

ARA II: antagonistas de la angiotensina II; CDI: cardiodesfibrilador implantable; DE: desviación estándar; HTA: hipertensión arterial

A todos los pacientes se les realizó una MSA, y a 43 de ellos (45,7 %) se les efectuó además tratamiento concomitante de la válvula mitral o el aparato subvalvular mitral (plástica de la válvula mitral a 9, plicatura de la válvula mitral a 26, sección de cuerda de segundo orden a 14, sección de músculo accesorio a 8, reemplazo de la válvula mitral a 3). Además se realizó reemplazo de la válvula aórtica a 3 pacientes (3,1 %), *bypass* coronario a 19 (20,2 %) y cirugía de Maze a 17 (18 %).

Todos los pacientes presentaron bloqueo completo de rama izquierda luego de la intervención; el 7,4 % requirió marcapaso definitivo por bloqueo auriculoventricular completo, el 5,3 % en los pacientes que se realizó miectomía septal aislada. Dos pacientes presentaron fibrilación auricular (FA) en el pre y postoperatorio inmediato y 5 en el postoperatorio alejado.

Hubo 3 (3,1 %) comunicaciones interventriculares relacionadas con el acto quirúrgico, y la mortalidad perioperatoria dentro de los 30 días fue de 1 paciente (1,06 %). Nueve pacientes fallecieron en el seguimiento (9,5 %), 3 de ellos en relación con su patología de base

(3,2 %).

Respecto de la clase funcional, en el seguimiento alejado el 89 % se encontraba asintomático.

Con relación a los parámetros estructurales, se observó una reducción significativa del máximo espesor septal, de 21,3 mm en el preoperatorio a 14 mm en el postoperatorio inmediato, ( $p < 0,001$ ) que se mantuvo en el postoperatorio alejado.

Respecto del tamaño de la aurícula izquierda, se observó una reducción significativa, su diámetro anteroposterior pasó de 49,7 mm a 48,2 mm en el período postoperatorio inmediato ( $p < 0,001$ ) y a 46,2 mm en el posoperatorio alejado ( $p < 0,001$ ). El volumen indexado por superficie corporal pasó de 57,6 ml/m<sup>2</sup> a 51,2 ml/m<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ) en el postoperatorio inmediato, y a 46,1 ml/m<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ) en el alejado. Por su parte, el área pasó de 30,1 cm<sup>2</sup> a 28,2 cm<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ) en el postoperatorio inmediato, y a 26,3 cm<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ) en el postoperatorio alejado (Tabla 2 y Figura 2).

Respecto de los parámetros funcionales, los gradientes en reposo pasaron de 49,2 mmHg a 6,4 mmHg

**Tabla 2.** Modificación de los parámetros ecocardiográficos con la intervención

| Variable                                              | Preoperatorio   | POP inmediato   | POP alejado     | p      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| Espesor máximo (mm), media $\pm$ DE                   | 21,3 $\pm$ 3,9  | 14 $\pm$ 3      | 14 $\pm$ 3      | <0,001 |
| Gradiente reposo (mmHg), media $\pm$ DE               | 49,2 $\pm$ 31,4 | 6,4 $\pm$ 9,3   | 4,6 $\pm$ 9,4   | <0,001 |
| Gradiente Valsalva (mmHg), media $\pm$ DE             | 93,9 $\pm$ 39,7 | 8,7 $\pm$ 13    | 7,2 $\pm$ 14    | <0,001 |
| Volumen AI (ml/m <sup>2</sup> ), media $\pm$ DE       | 57,6 $\pm$ 18,4 | 51,2 $\pm$ 17,2 | 46,1 $\pm$ 16,5 | <0,001 |
| Área AI (cm <sup>2</sup> ), media $\pm$ DE            | 30,1 $\pm$ 5,9  | 28,2 $\pm$ 5,4  | 26,3 $\pm$ 5,6  | <0,001 |
| Diámetro AI anteroposterior (mm),<br>(media $\pm$ DE) | 49,7 $\pm$ 6    | 48,2 $\pm$ 5,8  | 46,2 $\pm$ 5,4  | <0,001 |
| Función diastólica, n (%)                             |                 |                 |                 |        |
| Normal                                                | 0               | 0               | 1 (1,2)         |        |
| FA                                                    | 2 (2,1)         | 2 (2,1)         | 5 (5,3)         |        |
| Grado I                                               | 36 (38,3)       | 40 (43)         | 57 (61,3)       | <0,001 |
| Grado II                                              | 55 (58,5)       | 48 (51,7)       | 27 (29)         |        |
| Grado III                                             | 1 (1,1)         | 0               | 0               |        |
| Prótesis mitral                                       | 0               | 3 (3,2)         | 3 (3,2)         |        |
| Relación E/e', media $\pm$ DE                         | 15,7 $\pm$ 4,8  | 13 $\pm$ 3,3    | 11,1 $\pm$ 3,2  | <0,001 |
| FEVI (%), media $\pm$ DE                              | 65 $\pm$ 6,2    | 59,9 $\pm$ 6,1  | 60 $\pm$ 6,8    | <0,001 |
| PSAP (mmHg), media $\pm$ DE                           | 32,9 $\pm$ 9,5  | 30,1 $\pm$ 7,9  | 27,5 $\pm$ 8,4  | <0,001 |
| Insuficiencia mitral, n (%)                           |                 |                 |                 |        |
| Sin                                                   | 0               | 3 (3,2)         | 3 (3,2)         |        |
| Leve                                                  | 44 (46,7)       | 80 (87,9)       | 80 (87,9)       | <0,001 |
| Moderada                                              | 38 (40,4)       | 8 (8,7)         | 8 (8,7)         |        |
| Grave                                                 | 12 (12,7)       | 0               | 0               |        |

AI: aurícula izquierda; DE: desviación estándar; FA: fibrilación auricular; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; POP: postoperatorio; PSAP: presión sistólica de la arteria pulmonar

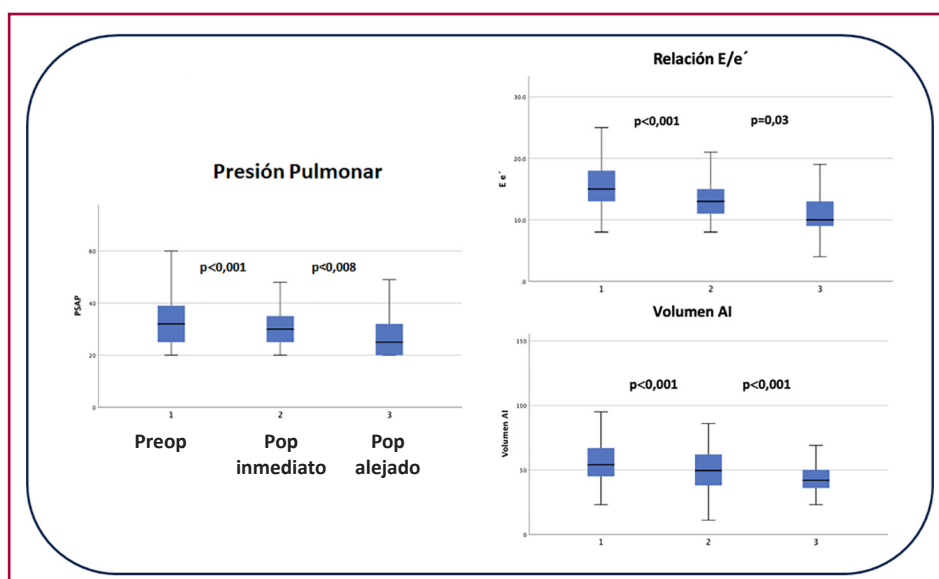
( $p < 0,001$ ), y de allí a 4,6 mmHg ( $p = 0,224$ ) en los períodos inmediato y alejado, y con maniobra de Valsalva de 93,9 mmHg a 8,7 mmHg ( $p < 0,001$ ), y a 7,2 mmHg ( $p = 0,226$ ) respectivamente. La función diastólica fue valorada como grado II en el 59,3 % de los pacientes en el preoperatorio, en el 51,6 % en el postoperatorio inmediato y en el 29 % en el postoperatorio alejado (Figura 3). En la misma línea se evidenció un cambio en la relación  $E/e'$  y la presión sistólica pulmonar. La insuficiencia mitral moderada a grave pasó de 53,1 % en el preoperatorio a 8,7 % en el postoperatorio alejado y la presión pulmonar de 32 mmHg a 27 mmHg respectivamente. La fracción de eyección del VI (FEVI) pasó de 65 a 60 % ( $p < 0,001$ ) en el postoperatorio inmediato y se mantuvo en 60 % ( $p = 0,953$ ) en el postoperatorio alejado.

## DISCUSIÓN

La importancia de los resultados obtenidos en este trabajo es la evidencia del impacto significativo de la MSA en los diferentes parámetros hemodinámicos estudiados por ecocardiografía, y la mejoría clínica de los pacientes. Nos gustaría resaltar 4 hallazgos de este trabajo.

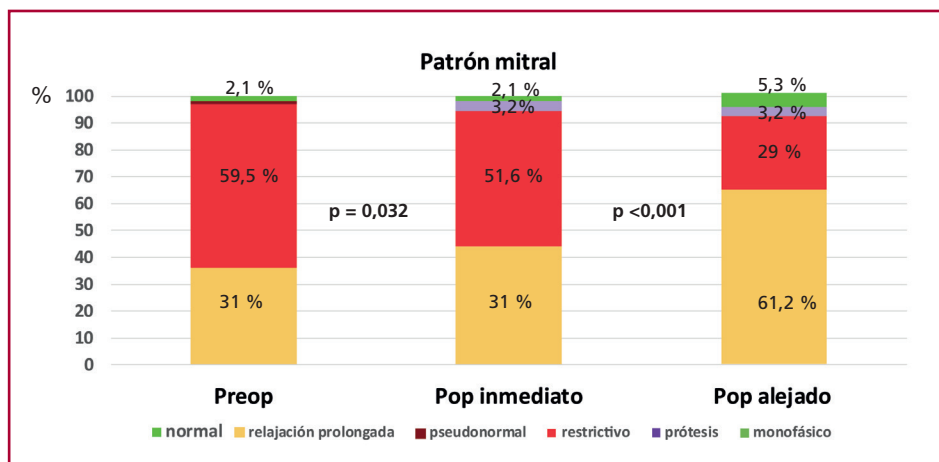
Primero, desde el punto de vista estructural se evidenció una reducción del tamaño de la aurícula izquierda medida en todas sus formas, que impresiona acentuarse con el paso del tiempo. Los probables mecanismos que entendemos que están implicados en este fenómeno son la reducción de la insuficiencia mitral y la reducción de la presión de lleno del VI. En relación con la primera, los pacientes intervenidos de insuficiencia mitral aislada suelen mostrar este fenómeno, correlacionado en el caso de las plásticas mitrales con el grado de insuficiencia mitral residual.

**Fig. 2.** Miectomía septal ampliada y cambios en el volumen de la aurícula izquierda y la relación  $E/e'$



AI: aurícula izquierda; RIC: rango intercuartílico

**Fig. 3.** Modificaciones en el patrón de lleno transmitral



Preop: preoperatorio; Pop: postoperatorio

En relación con las presiones de llenado, la reducción del gradiente dinámico tiene un impacto demostrado a nivel de la presión de fin de diástole y contribuye a este fenómeno. Desde el punto de vista pronóstico, el tamaño de la AI es un factor de riesgo independiente de resultados adversos en pacientes con MCH, y el aumento del volumen de la AI se asocia con un mayor riesgo de fibrilación auricular, accidente cerebrovascular tromboembólico, insuficiencia cardíaca y mortalidad cardiovascular, lo que impresiona representar mucho más que un simple cambio estructural. (8-18) Nuestros hallazgos han sido reportados previamente por Tower-Rader y cols. que en una revisión de 25 pacientes observaron una disminución significativa de volumen auricular 2 años después de la miectomía. (19) De manera similar, Finocchiaro y cols. demostraron una marcada reducción del volumen de la AI en una cohorte de 40 pacientes que se sometieron a terapia de reducción septal (miectomía o ablación septal con alcohol). (20) Kyung Eun Ha y cols. en una cohorte de 44 pacientes intervenidos, observaron una reducción del volumen auricular y un aumento del *strain* de esta cámara, compatible no solo con la reducción del tamaño sino con una mejoría de la función de fibra. (21)

Segundo, la valoración “hemodinámica” ecocardiográfica mostró una reducción de la variable  $E/e'$  y cambios en el patrón de llenado transmitral. Estas modificaciones impresionan relacionadas con la reducción de la presión de fin de diástole del VI, secundaria a la reducción importante que el procedimiento logró en los gradientes dinámicos del tracto de salida del VI tanto en reposo como con Valsalva. Muestra de ello es que los cambios se notan en el período postoperatorio inmediato. Por su lado, ambas variables tienden a mejorar aún más en el postoperatorio alejado, hecho que pudiera explicarse por la mejoría de la función diastólica gradual que produce el alivio de la obstrucción. Este hecho ha sido reportado en otros trabajos como en la cohorte de Nguyen y cols. de 656 pacientes, también notaron una mejora en la relación  $E/e'$ , que se produjo en la fase postoperatoria temprana y se mantuvo en el seguimiento tardío. (22) Existe evidencia que correlaciona la obstrucción dinámica con el desarrollo de isquemia miocárdica y fibrosis intersticial, por lo que hipotetizamos que dicho alivio podría estar teniendo un fenómeno retrógrado. (23,24)

Tercero, la FEVI evidenció una caída en el postoperatorio inmediato que podría estar vinculada al impacto de la bomba de circulación extracorpórea utilizada durante la cirugía, pero sobre todo al desarrollo de bloqueo de rama izquierda por la miectomía. Este último fenómeno provoca disincronía mecánica y caída del volumen eyectivo, sin descartar que tenga un impacto en la reducción del gradiente dinámico. El análisis del postoperatorio alejado muestra una recuperación numérica, aunque no significativa que requiere un mayor seguimiento para su análisis. (23-26). En la misma línea, Ha y cols. observaron una relación entre la duración del QRS postmiectomía y la caída de la FEVI,

acompañado de una reducción del *strain* longitudinal no septal del VI. (21)

Cuarto, los pacientes mostraron una reducción de la presión sistólica pulmonar medida ecocardiográficamente que se profundiza con el tiempo. Este hecho muestra que los cambios en las presiones de llenado izquierdas y la mejoría de la función diastólica tienen un impacto en el circuito pulmonar y las cámaras derechas, lo que probablemente contribuye a explicar la mejoría clínica de los pacientes. (25,26)

## LIMITACIONES

El número de pacientes incluidos puede disminuir la confiabilidad de varios de los datos obtenidos. Sin embargo, la consistencia de los hallazgos hace pensar en la directa relación entre la intervención y los cambios observados. Entendemos por otro lado las limitaciones de los métodos para estimar con exactitud las presiones de llenado ventricular en este escenario; sin embargo, existe suficiente información para considerar que los cambios en dichas variables se asocian a mejoría de la función diastólica.

## CONCLUSIÓN

En esta cohorte de pacientes con MCHO, la realización de una MSA se asoció a una mejoría significativa de la función diastólica del VI, reducción de las presiones de llenado y pulmonares y grados de insuficiencia mitral, y a un remodelado reverso de la aurícula izquierda.

Es posible que esta combinación de efectos explique los beneficios clínicos de la intervención.

## Declaración de conflicto de intereses:

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la Web).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Maron BJ, Gardin JM, Flack JM, Gidding SS, Kurosaki TT, Bild DE. Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in general population of young adults. *Circulation* 1995;92:785-9. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.92.4.785>
2. Elliott PM, Anastakis A, Borger MA, Borggrefe M, Cecchi F, Charron P, et al. Guía de práctica clínica de la ESC 2014 sobre el diagnóstico y manejo de la miocardiopatía hipertrófica. *Rev Esp Cardiol* 2015;68:63-52. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.12.001>
3. Gersh BJ, Maron BJ, Bonow RO, Dearani JA, Fifer MA, Link MS et al. 2011 ACCF/AHA guideline for the diagnosis and treatment of hypertrophic cardiomyopathy: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2011;124:783-831. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318223e2bd>
4. Maron MS, Olivetto I, Betocchi S, Casey SA, Lesser JR, Losi MA et al. Effect of left ventricular outflow tract obstruction on clinical outcome in hypertrophic cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2003;348:295-303. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021332>
5. Maron BJ. Controversies in cardiovascular medicine. Surgical myectomy remains the primary treatment option for severely symptomatic patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy.

- Circulation 2007;116:196-206. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.691378>
6. Mitchel C, Rahko PS, Blauwet L, Canada B, Finstuen J, Foster C, et al. Guidelines for performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults. *JASE* 2019;32:1-62. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>
  7. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, 3rd, Dokainish H, Edvardsen T, et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2016;29:277-314. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2016.01.011>
  8. Morrow AG, Fogarty TJ, Hannah H III, Braunwald E. Operative treatment in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. Techniques and results of postoperative clinical and hemodynamic assessments. *Circulation* 1968;37:589-96. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.37.4.589>
  9. Sherrid MV, Chaudhry FA, Swistel DG. Obstructive hypertrophic cardiomyopathy: echocardiography, pathophysiology, and the continuing evolution of surgery for obstruction. *Ann Thorac Surg* 2003;75:620-32. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)04546-0](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(02)04546-0)
  10. Messmer BJ. Extended myectomy for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg* 1994;58:575-7. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)92268-3](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)92268-3)
  11. Dearani JA, Ommen SR, Gersh BJ, Schaff HV, Danielson GK. Surgery insight: Septal myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy- the Mayo Clinic experience. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2007;4:503-12. <https://doi.org/10.1038/ncpcardio0965>
  12. Ommen SR, Maron BJ, Olivetto I, Maron MS, Cecchi F, Betocchi S, et al. Long-term effects of surgical septal myectomy on survival in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:470-6. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.02.090>
  13. Fifer MA, Vlahakes GJ. Management of symptoms in hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2008;117:429-39. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.694158>
  14. Mogelvang R, Sogaard P, Pedersen SA, Olsen NT, Marott JL, Schnohr P, et al. Cardiac dysfunction assessed by echocardiographic tissue Doppler imaging is an independent predictor of mortality in the general population. *Circulation* 2009;119:2679-85. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.793471>
  15. Casabé JH, Acunzo R, Fernández A, Gabay J, Galizio N, Hita A, y cols. Consenso Argentino de diagnóstico y tratamiento de la Miocardiopatía Hipertrofica. *Rev Argent Cardiol* 2017;85(Suplemento 2)
  16. Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, Miyasaka Y, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Prediction of cardiovascular outcomes with left atrial size: is volume superior to area or diameter? *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1018-23. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.08.077>
  17. Nistri S, Olivetto I, Betocchi S, Losi MA, Valsecchi G, Pinamonti B, et al. Prognostic significance of left atrial size in patients with hypertrophic cardiomyopathy (from the Italian Registry for Hypertrophic Cardiomyopathy). *Am J Cardiol*. 2006;98:960-5. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2006.05.013>
  18. Losi MA, Betocchi S, Barbati G, Parisi V, Tocchetti CG, Pastore F, et al. Prognostic significance of left atrial volume dilatation in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009;22:76-81. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2008.11.001>
  19. Tower-Rader A, Furiase N, Puthumana JJ, Kruse J, Li Z, Andrei AC et al. Effects of septal myectomy on left ventricular diastolic function and left atrial volume in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 2014;114:1568-72. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.08.029>
  20. Finocchiaro G, Haddad F, Kobayashi Y, Lee D, Pavlovic A, Schnitterger I et al. Impact of Septal Reduction on Left Atrial Size and Diastole in Hypertrophic Cardiomyopathy. *Echocardiography*. 2016;33:686-94. <https://doi.org/10.1111/echo.13158>
  21. Ha KE, Choi KU, Lee HJ, et al. Effects of septal myectomy on left atrial and left ventricular function in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *ESC Heart Fail*. 2023;10:2939-47. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14481>
  22. Nguyen A, Schaff HV, Nishimura RA, Dearani JA, Geske JB, Lahr BD. Determinants of Reverse Remodeling of the Left Atrium After Transaortic Myectomy. *Ann Thorac Surg*. 2018;106:447-453. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.03.039>
  23. Geske JB, Sorajja P, Nishimura RA, Ommen SR. Evaluation of left ventricular filling pressures by Doppler echocardiography in patients with hypertrophic cardiomyopathy: correlation with direct left atrial pressure measurement at cardiac catheterization. *Circulation*. 2007;116:2702-8. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.698985>
  24. Maciver DH. A new method for quantification of left ventricular systolic function using a corrected ejection fraction. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12:228-34. <https://doi.org/10.1093/ejehocardiography/jeq185>
  25. Desai MY, Bhonsale A, Smedira NG, Naji P, Thamilarasan M, Lytle BW, et al. Predictors of long-term outcomes in symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy patients undergoing surgical relief of left ventricular outflow tract obstruction. *Circulation* 2013;128:209-16. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000849>
  26. Schaff HV, Said SM. Transaortic Extended Septal Myectomy for Hypertrophic Cardiomyopathy. *Operative Techn Thorac Cardiovasc Surg* 2012;17:238-50. <https://doi.org/10.1053/j.optechst-cvs.2012.04.002>