

# Compartimentalización de la aurícula izquierda como tratamiento de la fibrilación auricular crónica asociada con valvulopatía mitral

ALEJANDRO MACHAIN, PATRICIO GLENNY†, RODOLFO SANSALONE, EDUARDO GUEVARA\*\*, ADRIAN FERNANDEZ, EDUARDO GABE\*\*, ELINA VALERO\*\*, RICARDO PESCE\*\*

## RESUMEN

### *Introducción*

La recurrencia de la fibrilación auricular luego del reemplazo mitral es elevada y por ende persisten la contracción auricular ineficaz y el riesgo de embolia.

### *Objetivos*

Comunicar nuestra experiencia inicial con la compartimentalización, evaluar si aumenta la morbilidad del reemplazo mitral y si contribuye a la persistencia alejada en ritmo sinusal.

### *Método*

Se compararon once pacientes con fibrilación auricular crónica y cirugía mitral (grupo A) y siete pacientes similares en quienes se asoció la compartimentalización auricular (grupo B), mediante control clínico y electrocardiográfico. A los pacientes del grupo B que recuperaron el ritmo sinusal se les efectuó señal promediada de onda P y eco-Doppler cardíaco en la primera semana, que se repitió al tercero y sexto mes. El análisis estadístico se hizo con las pruebas de chi cuadrado, de Fisher, de la t de Student y de Kruskal-Wallis.

### *Resultados*

La compartimentalización prolongó el tiempo de circulación extracorpórea ( $82,7 \pm 21$  versus  $130,5 \pm 28,3$  minutos;  $p = 0,006$ ) sin que aumentaran las complicaciones o se prolongara la internación. La recuperación inmediata del ritmo sinusal y la recurrencia precoz de fibrilación auricular fueron elevadas en ambos grupos (50% versus 71,4% y 70% versus 85,7%;  $p = ns$ ). La tasa de reversión ante la recurrencia y la persistencia alejada en ritmo sinusal fue mayor en el grupo B (0% versus 66,6% [ $p = 0,01$ ] y 20% versus 71,4% [ $p = 0,058$ ]). La recuperación contráctil en la aurícula derecha fue mayor que en la izquierda (66,6% versus 16,6%).

### *Conclusiones*

La compartimentalización auricular izquierda es una técnica segura y eficaz en el tratamiento de la fibrilación auricular crónica asociada con valvulopatía mitral, no aumenta la morbilidad del reemplazo o la plástica mitral y la persistencia en ritmo sinusal a los seis meses es alta. REV ARGENT CARDIOL 2000; 68: 371-377.

*Palabras clave* Compartimentalización auricular - Fibrilación auricular - Tratamiento antiarrítmico

---

Unidad de Cuidados Intensivos Telemétricos, Departamento de Cirugía Cardiovascular y Sección Electrocardiología, ICYCC, Fundación Favaloro, Buenos Aires, Argentina

\* Miembro Titular SAC

† Para optar a Miembro Titular SAC

\* Fellow of the American College of Cardiology

Trabajo recibido para su publicación: 10/99. Aceptado: 1/2000

Dirección para separatas: Dr. Patricio Glenny. French 2769, 6° "A", (1425) Buenos Aires, Argentina - e-mail: pglenny@intramed.net.ar

## INTRODUCCION

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia que se presenta con más frecuencia en pacientes portadores de valvulopatía mitral y esto se asocia con un aumento de la morbilidad vinculado principalmente a las alteraciones hemodinámicas secundarias a la pérdida de la contracción auricular y a los eventos embólicos que se originan en trombos alojados en la aurícula izquierda (AI). (1) Esta situación persiste luego del reemplazo o la plástica valvular mitral en pacientes con dilatación auricular izquierda y FA crónica, ya que la recurrencia de la arritmia ocurre en el 80% a 90% de los casos. (2-4) En un intento de revertir esta situación se han descrito varias técnicas quirúrgicas para eliminar la FA crónica. La cirugía del "corredor" logra controlar la frecuencia ventricular pero mantiene gran parte de la aurícula excluida fibrilada o sin actividad mecánica, por lo que no se recupera la contracción auricular ni se elimina el riesgo de embolia. (5) Aunque la cirugía del "laberinto" es eficaz en la reversión a ritmo sinusal y en la recuperación de la actividad mecánica auricular, requiere una técnica muy engorrosa que aumenta mucho los tiempos quirúrgicos. (5) Esta técnica se asoció con alteraciones del cronotropismo frente al ejercicio, por lo que fue modificada. Surgieron así las técnicas del "laberinto II" y del "laberinto III" que, al igual que la primera, requieren un tiempo quirúrgico muy prolongado y se asocian con retención hidrosalina secundaria a la reducción significativa en la secreción de péptido natriurético auricular. (6, 7)

La técnica de "compartimentalización auricular" es más simple que las anteriores y sus resultados, en cuanto a recuperación del ritmo sinusal y de la actividad mecánica auricular, son comparables. (5) Se basa en dividir las aurículas en dos o tres compartimentos, reduciendo así la masa total y el número de frentes de onda de cada uno de ellos, llevándolos por debajo del umbral necesario para perpetuar la arritmia. Dado que la pared posterior de la AI lateral a las venas pulmonares y la base de la orejuela auricular izquierda poseen las longitudes de ciclo más cortas, podrían ser las zonas perpetuantes de la arritmia, y sobre ello se basa la modificación introducida recientemente por Sueda y colaboradores. (3)

Los objetivos del presente trabajo son comunicar nuestra experiencia inicial con el procedimiento de compartimentalización de la AI como tratamiento quirúrgico de la FA crónica asociada con valvulopatía mitral, evaluar si el agregado de esta técnica al reemplazo o la plástica valvular aumenta la incidencia de complicaciones posoperatorias o prolonga el tiempo de internación y evaluar su influencia en la persistencia en ritmo sinusal a los 6 meses.

## MATERIAL Y METODOS

### Población

Entre enero y diciembre de 1998, 105 pacientes fueron sometidos a cirugía de reemplazo o plástica de la válvula mitral; 27 de ellos presentaban FA crónica de más de un año de evolución. Se excluyeron 9 pacientes por tratarse de reoperaciones (4 casos) o porque requerían otro procedimiento quirúrgico asociado (4 asociados con reemplazo o plástica tricúspide y uno con cirugía de revascularización miocárdica y aneurismectomía ventricular). La población quedó constituida por 18 pacientes portadores de valvulopatía mitral y FA crónica, que se dividieron en dos grupos. El grupo A, conformado por 11 pacientes, diez de los cuales fueron sometidos solamente a reemplazo de la válvula mitral y uno a plástica, fue evaluado en forma retrospectiva. El grupo B, que quedó constituido por 7 pacientes, seis con reemplazo y uno con plástica valvular mitral, a quienes se les efectuó además la compartimentalización de la AI, fue evaluado en forma prospectiva. La determinación de efectuar la cirugía de la arritmia dependió del cirujano actuante. Todos los pacientes del grupo B fueron operados por el mismo cirujano, quien comenzó a utilizar esta técnica en 1998.

### Cirugía de la arritmia

La técnica quirúrgica empleada fue la descrita por Sueda y colaboradores, (3) que consiste en la

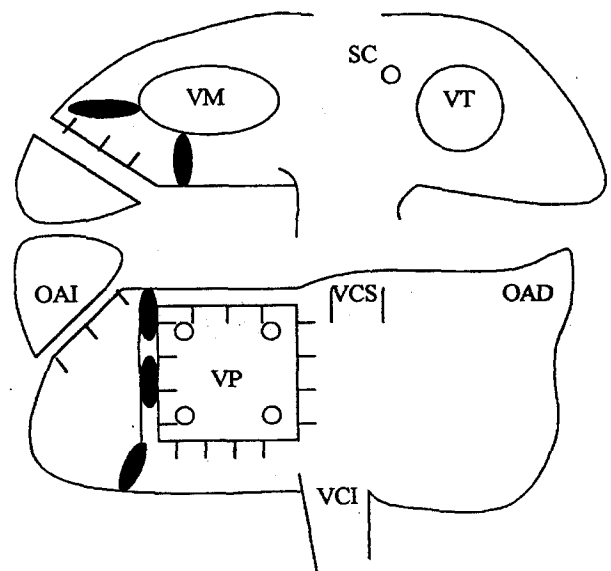


Fig. 1. Compartimentalización de la aurícula izquierda. Áreas negras: Crioablación. Líneas marcadas: Incisión y líneas de sutura. VM: Válvula mitral. VT: Válvula tricúspide. VCS: Vena cava superior. VCI: Vena cava inferior. VP: Venas pulmonares. OAI: Orejuela auricular izquierda. OAD: Orejuela auricular derecha. SC: seno coronario.

**Tabla 1**  
Características de la población

	Grupo A	Grupo B	p
Edad	56,2 ± 13	45,9 ± 11	0,09
Sexo masculino (%)	6 (54,5)	2 (28,5)	ns
Hipertensión arterial (%)	2 (18,1)	0	ns
Diabetes	0	0	ns
Etiología reumática (%)	9 (81,8)	6 (85,7)	ns
Etiología mixomatosa (%)	2 (18,1)	1 (14,2)	ns
Predominio de insuficiencia (%)	6 (54,5)	4 (57,1)	ns
Insuficiencia tricuspídea moderada a severa (%)	6 (54,5)	5 (71,4)	ns
Hipertensión pulmonar moderada a severa (%)	6 (54,5)	3 (42,8)	ns
Clase funcional III-IV (NYHA) (%)	11 (100)	7 (100)	ns
Años de fibrilación auricular	3,7 ± 2,6	3,4 ± 1,7	ns
Diámetro auricular izquierdo (mm)	59,7 ± 8,2	60,8 ± 7,8	ns

Grupo A: Control. Grupo B: Compartimentalización. ns: No significativo.

compartimentalización de la AI mediante una atriotomía vertical a lo largo del borde izquierdo de las venas pulmonares izquierdas, con resección de la orejuela auricular izquierda y crioblación a -60°C durante dos minutos sobre la pared posterior de la AI entre las venas pulmonares izquierdas y en dos áreas dirigidas al anillo mitral posterior (Figura 1).

### Seguimiento

Los pacientes fueron monitoreados en el área de recuperación cardiovascular las primeras 24 horas del posoperatorio y luego en la unidad de cuidados intensivos telemétricos, hasta su traslado al piso de internación general, donde se les efectuó un electrocardiograma de 12 derivaciones diario hasta el alta.

Posteriormente, los pacientes fueron seguidos en la consulta externa y telefónicamente. A los pacientes sometidos a cirugía de la arritmia que recuperaron el ritmo sinusal se les efectuó un eco-Doppler cardíaco en la primera semana del posoperatorio, en

el cual se evaluó la recuperación de la actividad mecánica auricular a través de la observación del movimiento de la pared auricular en modo M y en bidimensional, se analizaron las características de las ondas E y A en el patrón de flujo auriculoventricular con Doppler pulsado y continuo, y en modo M color. A cinco de estos pacientes también se les efectuó un electrocardiograma de señal promediada de la onda P en el cual se calculó el módulo vector como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las derivaciones ortogonales X, Y y Z, en el cual se midió la duración de la onda P. A tres de estos pacientes se les pudo repetir el eco-Doppler cardíaco al tercer mes y a uno al sexto mes.

### Análisis estadístico

Las variables discretas se expresan como porcentajes y las variables continuas como media ± desvío estándar. Se compararon las características demográficas de ambos grupos para determinar la similitud

**Tabla 2**  
Resultados inmediatos

	Grupo A	Grupo B	p
Clampeo aórtico (minutos)	62,2 ± 12,9	107 ± 23,6	< 0,001
Circulación extracorpórea (minutos)	82,7 ± 21	130,5 ± 28,3	0,006
Reoperación	0	0	ns
Bloqueo de rama derecha (%)	1 (10)	3 (42,8)	ns
Hipoxemia (%)	4 (40)	1 (14,2)	ns
Síndrome de bajo volumen minuto (%)	4 (40)	2 (28,5)	ns
Hipopotasemia (%)	1 (10)	1 (14,2)	ns
Insuficiencia renal aguda (%)	1 (10)	2 (28,5)	ns
Retención hidrosalina (%)	0	3 (42,8)	0,051
Accidente cerebrovascular (%)	0	1 (14,2)	ns
Infecciones (%)	1 (10)	1 (14,2)	ns
Muerte (%)	1 (9)	0	ns
Días monitoreo	6 ± 6,3	6,7 ± 3,6	ns
Días internación	8,6 ± 6,7	9,1 ± 2,7	ns

Grupo A: Control. Grupo B: Compartimentalización. ns: No significativo.

Tabla 3  
Evolución del ritmo cardíaco

	Grupo A	Grupo B	p
Sale con ritmo sinusal (%)	5 (50)	5 (71,4)	ns
Sale con FA (%)	5 (50)	1 (14,2)	ns
Sale con ritmo nodal (%)	0	1 (14,2)	ns
FA en posoperatorio inmediato (%)	7 (70)	6 (85,7)	ns
Revierten a ritmo sinusal (%)	0/7 (0)	4/6 (66,6)	0,01
Ritmo nodal transitorio (%)	1 (10)	2 (28,5)	ns
Ritmo auricular derecho bajo (%)	2 (20)	1 (14,2)	ns
Alta con ritmo sinusal (%)	3 (30)	4 (57,1)	ns
Persistencia con ritmo sinusal (%)	2 (20)	5 (71,4)	0,058

Grupo A: Control. Grupo B: Compartimentalización. FA: Fibrilación auricular. ns: No significativo.

entre ellos. Para el análisis de las variables dicotómicas se utilizó la prueba de chi cuadrado con corrección de Yates o la prueba exacta de Fisher con comparación a dos colas; para el análisis de las variables continuas se usó la prueba de la t de Student o la prueba de Kruskal-Wallis para dos grupos. Se consideraron estadísticamente significativos los valores de p menores de 0,05.

## RESULTADOS

### Características de la población

En la Tabla 1 puede observarse que las características demográficas de ambos grupos eran similares, si bien hubo una tendencia en el grupo control a presentar mayor edad, sin diferencias estadísticamente significativas en sus antecedentes patológicos, etiología y tipo de afección valvular, en su asociación con insuficiencia tricuspídea, hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca, así como en los años de evolución de la FA y el tamaño ecocardiográfico de la AI. No hubo diferencias significativas entre los grupos A y B en el tratamiento antiarrítmico que recibían antes de la cirugía (amiodarona 27,2% versus 28,5%; digoxina 90,9% versus 71,4%; atenolol 9% versus 14,2%; anticoagulación oral 54,5% versus 85,7%, respectivamente).

### Evolución intrahospitalaria

En la Tabla 2 se detallan los parámetros de evolución intraoperatoria y las complicaciones ocurridas en el posoperatorio inmediato. El grupo sometido a cirugía de la arritmia presentó prolongación de los tiempos de clampeo aórtico y de circulación extracorpórea; no obstante, esto no se asoció con una incidencia mayor de complicaciones ni con prolongación del tiempo de internación en áreas críticas o del tiempo de internación total. La compartimentalización auricular se asoció con el desarrollo de retención hidrosalina en tres pacientes (42,8%), con respuesta favorable al tratamiento con espirolactona.

Un paciente de este grupo presentó paresia braquiocrural izquierda con restitución total previo al alta, comprobándose por tomografía computarizada un foco isquémico occipital derecho. En el grupo control falleció un paciente en quirófano por insuficiencia cardíaca refractaria a dosis altas de inotrópicos, balón de contrapulsación intraaórtico y asistencia mecánica biventricular.

En la Tabla 3 se presenta la evolución del ritmo cardíaco en ambos grupos. La recuperación inmediata del ritmo sinusal fue similar en ambos grupos; la tasa de recurrencia de FA en el posoperatorio inmediato fue elevada tanto en el grupo control como en el grupo con cirugía de la arritmia (70% y 85,7%, respectivamente) con tendencia a ser más tardía en el grupo sometido a compartimentalización (día  $1,25 \pm 1,16$  versus  $4,16 \pm 2,71$ ;  $p = ns$ ). Ante la recurrencia precoz de FA, la decisión de los médicos tratantes en el grupo control fue controlar la respuesta ventricular con digoxina, con lo cual ningún paciente revirtió. En el grupo sometido a compartimentalización auricular, la decisión del médico tratante fue intentar la reversión de la arritmia, lo cual se logró en 4 pacientes (66,6%) utilizando quinidina, amiodarona, propafenona o cardioversión eléctrica. De los 3 que quedaron con FA, uno revirtió espontáneamente a los 10 días del posoperatorio, por lo cual la recuperación precoz del ritmo sinusal se observó en 5 pacientes (71,4%).

A seis pacientes del grupo B que revirtieron a ritmo sinusal se les efectuó un eco-Doppler cardíaco en la primera semana del posoperatorio, documentándose la recuperación de la actividad mecánica de la aurícula derecha en cuatro (66,6%) y de la izquierda en uno (16,6%), mediante la visualización del patrón de motilidad de la pared auricular en modo M y la recuperación de la onda A en el flujo transvalvular. Además, a cinco de estos pacientes se les midió la duración de la onda P durante el ritmo sinusal por electrocardiograma de señal promediada de la onda P en la primera semana, observándose que

el único paciente que luego se fibriló y no revirtió a ritmo sinusal fue el que tenía una duración de P de 155 mseg (el resto presentó valores de 117 a 139 mseg).

### Seguimiento

El seguimiento se efectuó en consultorio los primeros tres meses y luego en consultorio o telefónicamente y consistió en la evaluación de la clase funcional, las complicaciones alejadas y la persistencia en ritmo sinusal. No hubo diferencias en el tiempo total de seguimiento entre los grupos A y B ( $230,1 \pm 163,4$  versus  $186,7 \pm 131,12$  días, respectivamente;  $p = ns$ ). En el grupo control, un paciente fue reinternado al mes de la cirugía por accidente cerebrovascular isquémico con paresia faciobraquiocrural derecha y otro paciente falleció a los 9 meses de la cirugía por accidente cerebrovascular hemorrágico. Ambos estaban bajo tratamiento anticoagulante. Uno de los tres pacientes del grupo control que persistían en ritmo sinusal debió suspender la amiodarona al cuarto mes de tratamiento por hipotiroidismo, produciéndose la recidiva de la FA. En ambos grupos, los pacientes presentaron franca mejoría de los síntomas y se encuentran en clase funcional I-II (NYHA). En el gru-

po sometido a compartimentalización auricular no se detectaron complicaciones alejadas y la tasa de persistencia en ritmo sinusal a los seis meses fue superior (71,4% versus 20%;  $p = 0,058$ ). En tres pacientes estudiados con eco-Doppler cardíaco al tercer mes no se detectaron diferencias con el primer estudio, y en un paciente al sexto mes se observó que la aurícula derecha había recuperado el ritmo sinusal y la actividad mecánica, con detección en el patrón de flujo transvalvular tricuspídeo de una importante onda A tanto en el modo M color como con el Doppler pulsado, mientras que la AI presentaba un patrón de contracción de su pared anterior en el modo M compatible con la presencia de aleteo auricular con ausencia de onda A en el flujo transvalvular mitral (Figura 2).

### DISCUSION

Si bien el número de pacientes sometidos a esta técnica quirúrgica en nuestro centro aún es escaso, los resultados iniciales son alentadores, ya que a pesar de que se prolongan los tiempos de clampeo aórtico y de circulación extracorpórea, la incidencia de complicaciones no aumentó, y no se acrecentó la

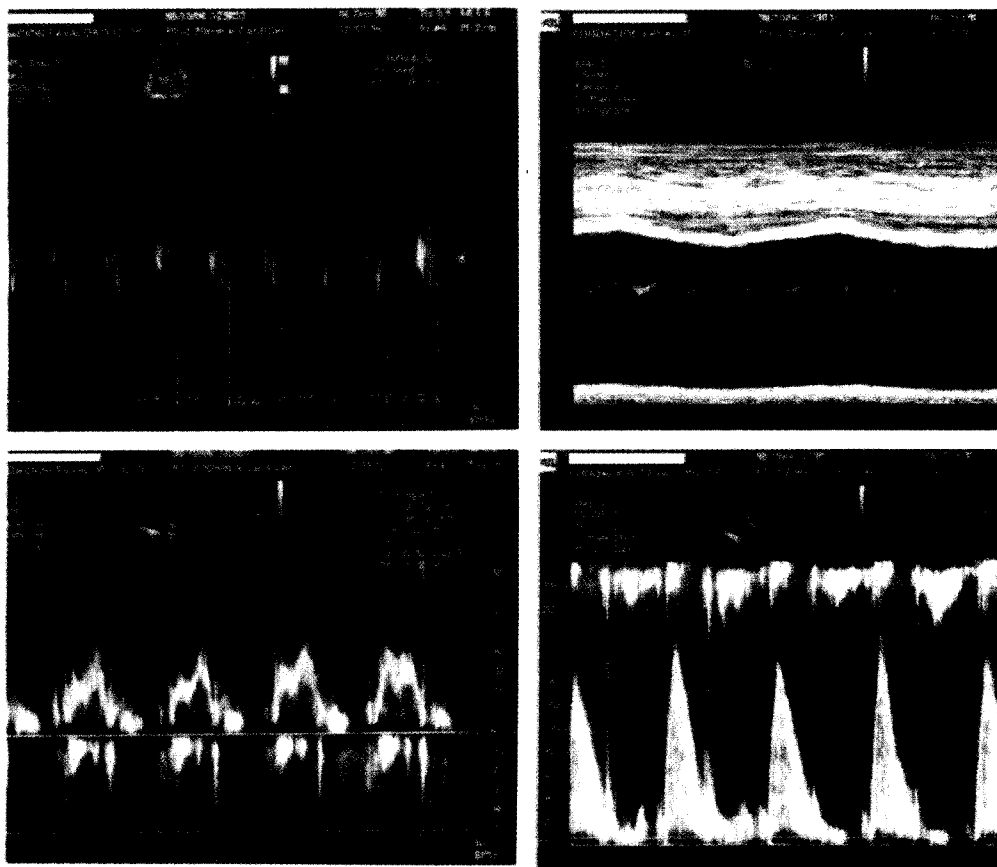


Fig. 2. A la izquierda, modo M color e imagen espectral del flujo transvalvular tricuspídeo. A la derecha, modo M a nivel de aorta y aurícula izquierda e imagen espectral del flujo transvalvular mitral.

necesidad de internación en áreas críticas ni el tiempo total de internación. La compartimentalización se asoció con el desarrollo de retención hidrosalina en tres pacientes, hecho que sugeriría que esta técnica, al igual que la del laberinto, provoca una alteración en la secreción de péptido natriurético auricular. Si bien los dos grupos mostraron una elevada recuperación inmediata del ritmo sinusal, la recurrencia de FA en el posoperatorio inmediato fue muy alta en ambos. La tasa de reversión en el grupo sometido a cirugía de la arritmia fue significativamente mayor, así como la persistencia en ritmo sinusal a los 6 meses, hallazgos coincidentes con lo publicado por otros autores. (3, 5, 8) Aunque esto pudo estar influido por la decisión del médico tratante de intentar la reversión de la arritmia en este grupo, cabe destacar que en tres de los siete pacientes del grupo control que presentaron FA se intentó la reversión farmacológica con amiodarona en el posoperatorio alejado sin éxito. De los siete pacientes sometidos a compartimentalización, dos persistieron con FA; de éstos sólo uno revirtió a ritmo sinusal transitoriamente y la duración de la onda P medida con señal promediada en él fue mayor de 140 mseg, valor de corte útil con el método empleado para detectar pacientes con FA paroxística en un estudio previo, (9) y podría estar relacionado con prolongación del tiempo de conducción intraauricular por mayor fibrosis de la pared auricular. La recuperación de la actividad mecánica de las aurículas también coincide con lo publicado previamente, (3, 5, 6) con retrasos de 6 meses o más, y recuperación más precoz de la actividad en la aurícula derecha. Este hallazgo puede obedecer a que la enfermedad reumática es un proceso inflamatorio crónico que afecta más a la AI, con distribución heterogénea de los potenciales de despolarización diastólica, de los períodos refractarios y de las propiedades de conducción del músculo auricular. Otros mecanismos que afectan la recuperación de la AI pueden estar vinculados a la provocación de disociación interauricular luego de la compartimentalización (10) o bien a un retraso en la activación de la AI con contracción auriculoventricular simultánea. (11)

## CONCLUSIONES

En esta serie, la compartimentalización de la AI resultó una técnica segura y eficaz para el tratamiento de la FA crónica asociada con valvulopatía mitral, no aumenta la morbilidad ni la mortalidad cuando se asocia con la cirugía de reemplazo o la plástica mitral y presenta una elevada tasa de persistencia en ritmo sinusal a los 6 meses, con recuperación de la actividad mecánica de la aurícula derecha en un porcentaje importante de los pacientes. Una limitación de este trabajo fue que los grupos no fueron

aleatorizados ni se trataron en forma ciega, en el grupo sin compartimentalización no se intentó tan agresivamente revertir la FA y se efectuó en un pequeño grupo de pacientes como prueba piloto; no obstante, los resultados alientan a utilizar este tipo de tratamiento. Sería importante continuar en el perfeccionamiento de esta técnica con la finalidad de mejorar la recuperación mecánica de la AI.

## SUMMARY

### SURGICAL ATRIAL COMPARTIMENTALIZATION FOR CHRONIC ATRIAL FIBRILLATION IN MITRAL VALVE DISEASE

#### *Background*

After mitral valve operations atrial fibrillation recurs in most patients, consequently classical mitral valve surgery rarely eliminates the loss of atrial kick and the risk of stroke.

#### *Objectives*

To present our initial experience with surgical atrial compartmentalization, to compare the mortality and morbidity rates with those of the mitral valve surgery and to assess its effectiveness in maintaining sinus rhythm at six months.

#### *Methods*

We compared eleven patients with chronic atrial fibrillation and mitral surgery (Group A) and seven patients with concomitant surgical atrial compartmentalization (Group B) by clinical and electrocardiographic controls. Those with successful cardioversion were studied with P-wave signal average ECG and Doppler echocardiography within the first week, at three and at six months. Statistical analysis was performed using chi square, Fisher's, Student's t and Kruskal-Wallis tests.

#### *Results*

Surgical atrial compartmentalization prolonged cardiopulmonary bypass time ( $82.7 \pm 21$  vs  $130.5 \pm 28.3$  minutes;  $p = 0.006$ ) with no increase in morbidity, or the hospital length of stay. Immediate restoration of sinus rhythm and recurrence of atrial fibrillation were high in both groups (50% vs 71.4% and 70% vs 85.7%;  $p = ns$ ). Conversion of the recurrence and six months maintenance of sinus rhythm were higher in group B (0% vs 66.6%,  $p = 0.01$  and 20% vs 71.4%,  $p = 0.058$ ). Recovery of atrial mechanical function was as higher in the right than in the left atrium (66.6% vs 16.6%).

#### *Conclusions*

Surgical atrial compartmentalization is a safe and effective treatment for chronic atrial fibrillation in

**mitral valve disease, it does not increase morbidity or length of stay compared with mitral surgery and the six months maintenance of sinus rhythm is high.**

**Key words** Surgical atrial compartmentalization -  
Atrial fibrillation - Antiarrhythmic treatment

#### BIBLIOGRAFIA

1. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD y col. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: The Framingham study. *N Engl J Med* 1982; 306: 1018-1022.
2. Fisher RD, Mason DT, Morrow AG. Restoration of sinus rhythm after mitral valve replacement: Correlation with left atrial pressure and size. *Circulation* 1968; 37: 173-177.
3. Sueda T, Nagata H, Orihashi K y col. Efficacy of a simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation in mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1070-1075.
4. Betriu A, Chaitman B, Almazar N. Preoperative determinants of return to sinus rhythm after valve replacement. *En: Cohn LH, Gallucci V (eds). Cardiac bioprostheses.* New York, Yorke Medical Books 1982; pp 184-191.
5. Kou-Gi S, Jun-Jack C, Jin-Jer C y col. Recovery of atrial function after atrial compartment operation for chronic atrial fibrillation in mitral valve disease. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 392-398.
6. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB y col. Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 473-484.
7. Kim KB, Lee CH, Kim CH y col. Effect of the Cox maze procedure on the secretion of atrial natriuretic peptide. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 139-147.
8. Sueda T, Imai K, Orihashi K y col. Efficacy of a left atrial procedure for treatment of chronic atrial fibrillation in elderly patients. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 4: 201-204.
9. Glenny P, Bond M, Fernández A y col. P-wave signal averaged ECG in paroxysmal atrial fibrillation. *Annals of Noninvasive Electrocardiology* 1998; 3: S23.
10. Li YH, Lo HM, Lin FY y col. Atrial dissociation after atrial compartment operation for chronic atrial fibrillation in mitral valve disease. *PACE* 1998; 21: 756-759.
11. Lo HM, Lin FY, Lin JL y col. Impaired cardiac performance relating to delayed left atrial activation after atrial compartment operation for chronic atrial fibrillation. *PACE* 1999; 22: 379-381.