

# Recuperación de la contracción auricular luego de la cirugía de MAZE III izquierdo

MATÍAS TINETTI<sup>†</sup>, VÍCTOR DARÚ<sup>†</sup>, ADRIÁN J. LESCANO, RAMIRO COSTELLO, CÉSAR CÁRDENAS, ANTONIO PIAZZA, RICARDO M. IGLESIAS<sup>MTSAC, #</sup>

Recibido: 16/09/2008

Aceptado: 16/12/2008

## Dirección para separatas:

Dr. Matías Tinetti  
Bartolomé Mitre 2553  
(1423) Buenos Aires

## RESUMEN

### Introducción

La cirugía de MAZE III izquierdo demostró una efectividad elevada en la restauración a ritmo sinusal. Sin embargo, la efectividad en la restauración de la sístole auricular en poblaciones con cardiopatía estructural y el predominio de enfermedad reumática resultan áreas de incertidumbre.

### Objetivo

Evaluar la efectividad de la cirugía de MAZE en la restauración de la sístole auricular en pacientes con cardiopatía estructural.

### Material y métodos

Estudio prospectivo, consecutivo de 27 pacientes portadores de fibrilación auricular crónica persistente con indicación de cirugía cardiovascular y en los que se realizó la técnica de MAZE como tratamiento de la arritmia. La presencia de sístole auricular se evaluó mediante Doppler tisular del anillo mitral lateral.

### Resultados

En una población caracterizada por predominancia de cardiopatía reumática (41%) y tiempo prolongado de evolución de la arritmia (61 meses promedio), al final del seguimiento el 87% se encontraba en ritmo sinusal en el 80% de los casos con actividad mecánica. El antecedente de cardiopatía reumática, una duración de la arritmia mayor de 5,5 años, el sexo femenino y el reemplazo de válvula mitral fueron variables estadísticamente significativas en cuanto a la ausencia de sístole auricular. No tuvieron significación la edad, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y el tamaño de la aurícula izquierda.

### Conclusiones

En esta población es significativa la falta de correspondencia entre ritmo sinusal y sístole auricular. El Doppler tisular es un método útil para identificar a aquellos pacientes sin contracción auricular. El impacto clínico de este hallazgo está vinculado con la decisión en la continuidad del tratamiento anticoagulante.

REV ARGENT CARDIOL 2009;77:7-13.

## Palabras clave >

Fibrilación auricular - Cirugía torácica - Ecocardiografía Doppler - Apéndice auricular

## Abreviaturas >

<b>ACV</b> Accidente cerebrovascular	<b>DSVI</b> Diámetro sistólico del ventrículo izquierdo
<b>AD</b> Aurícula derecha	<b>FA</b> Fibrilación auricular
<b>AI</b> Aurícula izquierda	<b>Fey</b> Fracción de eyección
<b>CEC</b> Circulación extracorpórea	<b>RIN</b> Razón internacional normatizada
<b>CRM</b> Cirugía de revascularización miocárdica	<b>RVM</b> Reemplazo valvular mitral
<b>DDVI</b> Diámetro diastólico del ventrículo izquierdo	

## INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es una arritmia frecuente, que afecta al 1% de la población y al 6% de los mayores de 65 años. (1)

Determina un fuerte impacto en el sistema de salud, debido a sus complicaciones, a las reiteradas

internaciones y a la necesidad de aplicar múltiples esquemas terapéuticos.

El evento clínico más temido es el accidente cerebrovascular (ACV), cuya frecuencia oscila entre el 5% y el 12% anual, según el riesgo individual. (2) En la población mayor de 60 años, hasta un 30% de los ACV isquémicos tienen su origen en eventos cardioembólicos. (3)

La utilización de anticoagulantes reduce significativamente este riesgo; sin embargo, la incidencia de ACV es del 2% al 3% anual, (4, 5) y el riesgo de sangrado es del 0,5% al 2,8% anual. (6)

En nuestro país, esta arritmia tiene una elevada asociación con cardiopatías estructurales y una prevalencia alta de factores de riesgo para ACV. Es llamativa, a pesar de lo descripto, la escasa utilización de terapéutica anticoagulante. (7)

La falla de los tratamientos disponibles genera reiteradas internaciones por insuficiencia cardíaca descompensada.

Las estrategias terapéuticas farmacológicas y eléctricas en muchas ocasiones son insuficientes para lograr el control del ritmo y no están exentas de múltiples efectos adversos. (8)

Los escenarios clínicos en los que se presenta la FA son la cardiopatía hipertensiva, las enfermedades pulmonares, las anomalías metabólicas y endocrinas, entre otras, con una incidencia mayor en la enfermedad valvular reumática, que se presenta en hasta el 60% de los pacientes sometidos a reemplazo valvular. (9, 10)

Es precisamente en esta población que requiere tratamiento quirúrgico en la que se pueden indicar procedimientos terapéuticos concomitantes, destinados a su solución.

La cirugía de Cox-Maze, desarrollada durante la década de los ochenta, demostró una tasa de curación en el seguimiento del 80% al 97%. (11, 12) A pesar de esta efectividad, fue escasamente aceptada debido a su complejidad técnica. (13)

Modificaciones posteriores permitieron una cirugía menos compleja, con un tiempo menor de circulación extracorpórea y más reproducible por distintos grupos quirúrgicos.

La clásica incisión auricular se sustituyó por el uso de dispositivos de liberación de energía (radiofrecuencia, láser, crioterapia con helio o argón), técnicas que permitieron un bloqueo efectivo y rápido de los sitios reentrantes que generan y perpetúan la arritmia. (14)

La restauración del ritmo sinusal no siempre se acompaña de la recuperación de la actividad mecánica auricular, condición fundamental para la reducción de los factores vinculados a la trombosis. (15)

Es probable que la decisión sobre la continuidad de la anticoagulación en el posoperatorio alejado requiera la evaluación de la actividad mecánica de la aurícula izquierda.

Planteado el actual escenario, en el que se aplica la cirugía de MAZE III, y ante el desconocimiento de la capacidad de restaurar la actividad contráctil con las nuevas técnicas, el presente estudio se encaró con el objetivo de analizar en una población consecutiva de pacientes portadores de fibrilación auricular persistente sometidos a cirugía cardíaca el tiempo de restauración de la actividad eléctrica y mecánica de la aurícula, su relación y las variables vinculadas al éxito de la reversión a ritmo sinusal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Entre septiembre de 2005 y marzo de 2007 se evaluaron en forma consecutiva y prospectiva 27 pacientes portadores de FA sometidos a cirugía cardiovascular y en quienes el procedimiento primario se combinó con la técnica de MAZE III izquierdo modificada.

Se incluyeron pacientes con FA de al menos un año de evolución bajo estrategia de control de frecuencia, según lo definido por las guías actuales. (16)

La arritmia se documentó a través de electrocardiogramas, registros Holter de 24 horas e historia clínica.

Los pacientes prestaron su conformidad para ser intervenidos bajo esta modalidad terapéutica y participar en el seguimiento y controles posteriores de este estudio piloto.

### Técnica quirúrgica

La vía de abordaje utilizada fue la esternotomía mediana, con bomba de circulación extracorpórea (CEC) y canulación bicava.

Una vez detenido el corazón por la cardioplejía sanguínea, se resecó la orejuela izquierda y se realizó una auriculotomía izquierda por el surco interauricular; luego se continuó con el esquema de lesiones en la aurícula: aislamiento circunferencial de las venas pulmonares, conexión entre la orejuela y las venas pulmonares izquierdas. Posteriormente se realizó una lesión lineal uniendo las venas pulmonares y la auriculotomía y por último desde ésta hacia el anillo mitral a nivel de los festones P2/P3 según la anatomía coronaria (Figura 1). En la aurícula derecha se practicó una lesión en el istmo cavotricuspidé.

Las lesiones del tejido auricular se efectuaron mediante el dispositivo de radiofrecuencia bipolar irrigado (Medtronic Cardioblate BP Surgical Ablation System®). Este sistema de ablación quirúrgica consiste en un dispositivo de mano con electrodos incorporados en las ramas de la pinza y un generador de radiofrecuencia, irrigado con solución salina para mejorar la conducción de energía del generador. Monitoriza continuamente la impedancia del tejido, la intensidad, el voltaje y la duración de la ablación.

Se considera que la ablación del tejido es completa cuando la impedancia alcanza un nivel estable, iniciando con potencia moderada y finalizando cuando la impedancia no se modifica luego del último incremento de potencia. En ese

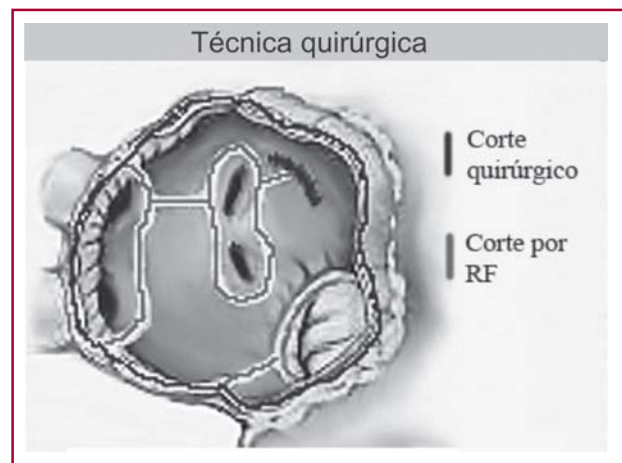


Fig. 1. Esquema de lesiones mediante radiofrecuencia. Véase explicación en el texto.

momento, el microprocesador del generador determina que se alcanzó la transmuralidad y emite una señal audible para indicarlo.

Se incluyó la realización de técnica de reducción auricular en un solo caso, que presentaba megaaurícula izquierda de 60 cm<sup>2</sup> de área.

### Seguimiento

Se realizaron monitorización electrocardiográfica continua durante el posoperatorio en unidad coronaria y electrocardiogramas de superficie diarios hasta el alta hospitalaria.

Los controles se practicaron en el 1<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> mes del posoperatorio e incluyó la realización de un registro Holter de tres canales durante un período de 24 horas y ecocardiogramas Doppler color.

Las mediciones realizadas fueron: los diámetros diastólico (DDVI) y sistólico ventricular izquierdo (DSVI), la fracción de eyección (Fey), los diámetros anteroposterior, transversal y longitudinal de la aurícula izquierda (AI) y áreas de la AI y la aurícula derecha (AD), que fueron comparados con los resultados del preoperatorio y el posoperatorio. Se registró el flujo transvalvular mitral.

Se exploró el Doppler tisular sobre el anillo mitral lateral, en la vista de 4 cámaras apical, con el objetivo de detectar y cuantificar la presencia de la onda Aa (contracción auricular). La escala de velocidad se fijó en 15-20 cm/seg, se disminuyó el filtro de pared y la ganancia hasta eliminar la señal espectral producida por el flujo sanguíneo. Los resultados se expresaron en cm/seg.

El marcapaseo auricular a una frecuencia de 90 a 100 latidos por minuto se combinó con terapia antiarrítmica con amiodarona 300 mg/día por vía intravenosa en el acto quirúrgico y durante las primeras 48 horas del posoperatorio, para luego continuar con 400 mg por vía oral por día hasta el cuarto mes, salvo contraindicaciones.

El régimen de anticoagulación oral utilizado fue acenocumarol en dosis individualizada para obtener una RIN de 2,3 a 2,6.

### Análisis estadístico

Los datos se obtuvieron en forma prospectiva y se analizaron con las pruebas de chi cuadrado o de Fisher y los puntos de corte de variables continuas, mediante curva ROC (*receiver operating curve*). Para la obtención de la curva de Kaplan-Meier se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS-13.0.

## RESULTADOS

Las características principales de la población estudiada se detallan en la Tabla 1. La edad promedio fue de 64,7 (35-78) años, con un 60% de pacientes de sexo femenino.

La indicación quirúrgica fue estenosis mitral reumática en 10 pacientes (37%), estenosis aórtica en 5 (18,5%), insuficiencia aórtica en 5 (18,5%), insuficiencia mitral en 6 (22%) y cirugía de revascularización miocárdica en 1 paciente (4%).

Los procedimientos quirúrgicos fueron: reemplazo de la válvula mitral (RVM) 44%, reemplazo de la válvula aórtica 33%, reemplazo mitroaórtico 7%, plástica mitral 4%, cirugía de revascularización miocárdica (CRM) 4%, plástica mitral con revascularización miocárdica 4% y reemplazo de la válvula aórtica con revascularización miocárdica 4%. El 15% de estas interven-

**Tabla 1.** Características basales de la población

N	27
Sexo masculino	40,7%
Edad promedio	64,7 años (35-78)
Tiempo de evolución de la FA	61 meses (12-180)
Tiempo de evolución de la FA > 5 años	48%
HTA	81%
Diabetes	30%
Tabaquismo	11%
Dislipidemia	51%
Estenosis mitral	37%
Insuficiencia mitral	22%
Insuficiencia aórtica	18,5%
Estenosis aórtica	18,5%
Cirugía combinada	4%
Revascularización miocárdica	4%
Reoperación cardíaca	15%
Área aurícula izquierda (cm <sup>2</sup> )	34
Fracción de eyección	49,5%
DDVI (mm)	50,6
Tiempo de bomba (min)	131 (70-215)
Tiempo de ablación (min)	14 (12-17)

ciones fueron reoperaciones cardíacas. Se utilizó prótesis mecánica en el 40,7% de los casos (11 pacientes).

La etiología reumática definida por antecedentes e imagen ecocardiográfica se encontró en 11 casos (41%), la degeneración mixomatosa de la válvula mitral en 6 (22%), la estenosis aórtica degenerativa en 5 (18,5%), la anulectasia aórtica en 4 (15%) y la aorta bicúspide en 1 caso (4%).

El tiempo medio de evolución de la FA fue de 61 meses (12-180) y el 48% de los pacientes superaba los 5 años; el área de la aurícula izquierda fue de 34 cm<sup>2</sup> (21-60) y la fracción de eyección ventricular izquierda preoperatoria fue de 49,5% (26-71).

La intervención quirúrgica tuvo un tiempo de bomba promedio de 131 minutos (70-215) y el tiempo medio empleado en la realización de la ablación del tejido auricular fue de 14 minutos (12-17).

En el posoperatorio inmediato, el 100% de los pacientes ingresaron en la unidad coronaria con marcapaseo epicárdico y el promedio de estadía en unidad cerrada fue de 4 días (2-16).

No se implantaron marcapasos permanentes en el posoperatorio inmediato ni en el seguimiento alejado. El 15% de los pacientes requirió cardioversión eléctrica electiva en algún momento del seguimiento por recurrencia de la FA. Este fenómeno se presentó dentro de las primeras 2 semanas del posoperatorio; luego de este período no se registró recurrencia. Todos

los pacientes recibieron amiodarona, hasta el cuarto mes inclusive, sin necesidad de suspensión por efectos adversos, y se continuó con el tratamiento antiarrítmico según el caso individual.

El seguimiento promedio fue de 9 meses (6-16) con una sobrevida del 85,2%.

Al final del seguimiento se encontraban en ritmo sinusal el 87% de los pacientes (20/23) y presentaban actividad mecánica el 80% de los que recuperaron el ritmo (16/20).

La recuperación del ritmo sinusal fue del 61% (14 de 23 pacientes) en el primer mes y aumentó al 81% y al 83% a los 3 y a los 6 meses. Sin embargo, la recuperación del ritmo sinusal no logró eficacia inmediata, ya que pudo detectarse actividad mecánica de la aurícula izquierda durante el ritmo sinusal en sólo el 39% de los pacientes en el primer mes y en el 61% al tercero y al sexto mes (Figura 2).

Al comparar los pacientes con ritmo sinusal y actividad mecánica presente con pacientes con ritmo sinusal pero sin actividad mecánica, no se encontraron diferencias con respecto a la edad (61 versus 64,7 años), el área de la AI (34 versus 37 cm<sup>2</sup>) y la fracción de eyección (54% versus 49,5%).

El 100% de los hombres (8/8) con ritmo sinusal presentaban actividad sistólica efectiva, mientras que en el sexo femenino se encontró en el 66% (8/12) ( $p < 0,029$ ).

La actividad mecánica auricular durante el ritmo sinusal se detectó en el 42% (3/7) de los pacientes reumáticos y en el 85% (11/13) sin este antecedente ( $p < 0,02$ ).

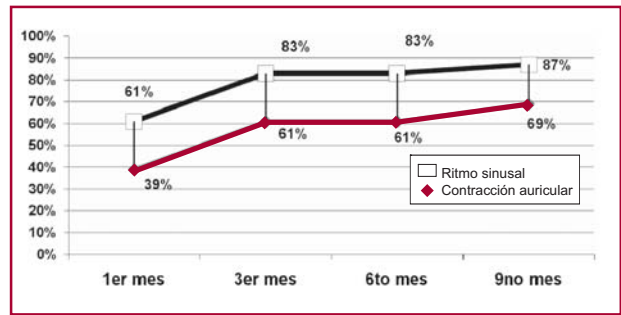
El 44% (4/9) de los pacientes a los cuales se les practicó reemplazo de la válvula mitral y presentaban ritmo sinusal no recuperaron la actividad mecánica, mientras que los sometidos a otros procedimientos quirúrgicos recuperaron la contracción auricular en todos los casos (11/11) ( $p < 0,014$ ).

Todos los pacientes con FA de menos de 5,5 años de evolución recuperaron la actividad mecánica auricular (13 de 13 pacientes), mientras que sólo el 42% (3/7) con historia de FA de más de 5,5 años de evolución normalizaron la actividad auricular durante el ritmo sinusal ( $p < 0,001$ ) (Figura 3).

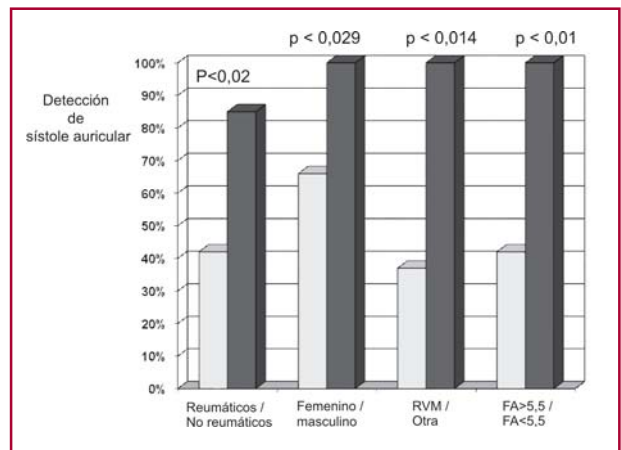
Al analizar el tiempo de duración de la arritmia previo a la cirugía, el área bajo la curva ROC fue 0,97 (0,91-1,03). El mejor punto de corte fue una duración mayor de 5,5 años, con una especificidad y una sensibilidad del 93% y el 85%, respectivamente, para determinar la ausencia de restauración de la actividad contráctil de la AI en el posoperatorio (Figura 4).

**DISCUSIÓN**

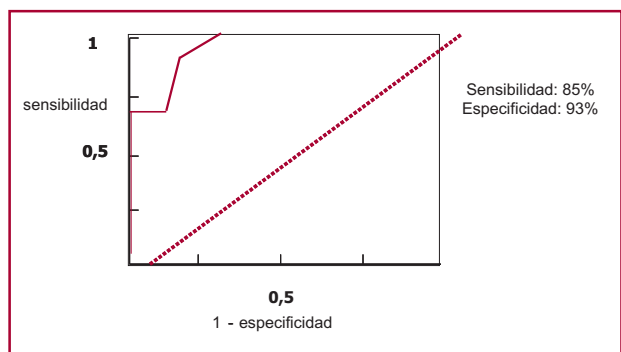
La fibrilación auricular representa una entidad clínica de prevalencia alta y en la que el principal objetivo terapéutico es la prevención de los fenómenos cardioembólicos.



**Fig. 2.** Evolución del ritmo sinusal y la contracción auricular durante el seguimiento.



**Fig. 3.** Variables vinculadas con la presencia de contracción auricular izquierda.



**Fig. 4.** Curva ROC: (Antigüedad de la arritmia y predicción de ritmo sinusal). Área bajo la curva: 0,97 (0,91-1,03).

La estrategia de control del ritmo ha intentado disminuir el riesgo de ACV y potencialmente discontinuar el tratamiento anticoagulante en el largo plazo. Además, se minimiza el riesgo de desarrollo de taquicardiomiopatía y el llenado ventricular sincrónico genera mejor capacidad funcional, entre otros

beneficios. (17) Sin embargo, se torna difícil mantener el ritmo sinusal con las medidas farmacológicas disponibles dada la alta tasa de efectos adversos y de recurrencia de la arritmia. (18)

El reconocimiento de la actividad eléctrica ectópica en las venas pulmonares, (19) como génesis del fenómeno arritmico, permitió el desarrollo de técnicas de tratamiento invasivo, aunque todavía quedan reservadas para casos muy seleccionados.

La cirugía de MAZE, con más de dos décadas de desarrollo, fue la primera técnica no farmacológica del tratamiento para la FA. El procedimiento propuesto por James Cox en la década de los ochenta ha logrado aceptación masiva por su elevada efectividad y por la simplificación llevada a cabo sobre la técnica original. (20)

Las guías internacionales recomiendan su aplicación en pacientes con FA que deban someterse a cirugía cardiovascular. (16-21)

El impactante éxito en la restauración del ritmo a largo plazo, cercano al 90%, no siempre se acompaña de una recuperación efectiva en la sístole auricular. Las numerosas incisiones en las aurículas modifican en parte su arquitectura y es probable que sean la causa de este fenómeno.

El déficit de contracción auricular fue un hallazgo frecuente en los trabajos originales; sin embargo, en los últimos años, debido probablemente a las modificaciones de la técnica quirúrgica, se comunicaron porcentajes menores del 10%. (22)

En nuestro trabajo, al igual que en la experiencia internacional, la tasa de conversión a ritmo sinusal fue alta (87%), pero llamativamente la recuperación de la actividad mecánica fue escasa. Dentro del primer mes del posoperatorio, el 40% de los pacientes no había recuperado la sístole auricular e incluso un 30% persistía sin actividad a los 6 meses. Otras experiencias con esta técnica, que al igual que en nuestra serie incluyeron pacientes con cardiopatía estructural, comunican tasas de ritmo sinusal del 81% al 95% luego de 5 años de seguimiento; sin embargo, no existe mención acerca del análisis de la función contráctil de la aurícula izquierda. (23, 24)

Es probable que esta discordancia con los resultados internacionales esté relacionada con el tipo de población intervenida.

Los trabajos iniciales incluyeron pacientes con una incidencia baja de cardiopatía estructural, una proporción similar de casos de FA persistente y paroxística y en la mayoría de los casos el MAZE fue el único procedimiento quirúrgico realizado. Estas características poblacionales podrían justificar la excelente evolución a largo plazo y la ausencia de eventos neurológicos isquémicos en el seguimiento, independientemente de la eficiencia de la sístole auricular. (25)

La población intervenida en nuestro estudio no presenta ningún tipo de selección y es más representativa de países en vías de desarrollo, con predominio de la cardiopatía reumática. (40%)

Esta entidad genera una alteración estructural significativa del tejido auricular con mayor remodelación, circunstancia que va en detrimento de la contracción auricular. (26, 27)

Justamente estos pacientes tuvieron escasa restauración mecánica; sólo el 40% presentaba contracción auricular, en contraste con aquellos con patología no reumática, en los cuales se detectó sístole auricular en el 85%.

Otro rasgo particular de esta población es la evolución prolongada de la FA en el momento de la cirugía; se observó que en la mitad de los casos el antecedente arritmico tenía más de 5 años. El tiempo de duración de la arritmia está inversamente relacionado con el éxito en la restauración eléctrica; en cambio, los datos con respecto a la relación en la recuperación contráctil son escasos. (28)

En nuestra experiencia encontramos que es un factor perjudicial. La duración mayor de 5 años fue un parámetro altamente específico y sensible para predecir el fracaso del procedimiento en términos de restauración de la contracción auricular.

Se ha reconocido que el tamaño de la aurícula izquierda, la fracción de eyección y la edad son predictores de restauración de la actividad eléctrica, aunque sin especificar si tienen relación en la recuperación contráctil. (6, 29, 30) En nuestro estudio, estas variables no tuvieron relación con la ausencia o la presencia de la actividad mecánica.

Un inconveniente que se presenta en la evaluación de la actividad contráctil auricular es la elección del método de estudio. El eco-Doppler transesofágico se utilizó en las primeras etapas de la cirugía de MAZE para medir las velocidades en la orejuela izquierda; sin embargo, desde que la técnica quirúrgica incluyó la exéresis de esta estructura, el método perdió relevancia.

El Doppler pulsado detecta la onda A del flujograma transmitral pero pierde eficacia ante los cambios en las condiciones de precarga ventricular y la duración del segmento PR, entre otras. La tomografía multicorte, además de su costo, requiere la implementación de un modelo complejo de medición de volúmenes auriculares mediante divisiones de la aurícula en múltiples segmentos. (31)

El eco-Doppler tisular a nivel del anillo mitral presenta beneficios importantes, entre ellos, seguridad, reproducibilidad, alta sensibilidad y especificidad, disponibilidad y bajo costo, condiciones que motivaron nuestra elección como herramienta de diagnóstico.

Los hallazgos de nuestra experiencia piloto evidencian una significativa falta de correlación entre el ritmo sinusal y la sístole auricular, la cual puede llegar a tener trascendencia clínica en la toma de decisiones sobre la continuidad de la anticoagulación durante el seguimiento de los pacientes en los que no se utilizó prótesis mecánica. (32, 33)

No estamos en condiciones de afirmar cuál es el verdadero impacto clínico, ya que el objetivo no fue el

análisis de los eventos en el seguimiento, el cual requiere un número mayor de casos y un tiempo de seguimiento prolongado.

## CONCLUSIONES

Como mensaje final creemos que en pacientes sometidos a cirugía de MAZE es necesario confirmar la actividad mecánica de la aurícula a través de un estudio complementario para definir la continuidad del tratamiento anticoagulante y así disminuir las complicaciones cardioembólicas alejadas.

## SUMMARY

### Atrial Contraction Recovery After Left MAZE III Surgery

#### Introduction

Left MAZE III surgery has proven a high level of effectiveness in restoring the sinus rhythm. However, the effectiveness in restoring the atrial systole in individuals with structural cardiopathy and the prevalence of rheumatic disease are still uncertain areas.

#### Objective

To assess the effectiveness of the MAZE surgery in restoring the atrial systole in patients with structural cardiopathy.

#### Material and Methods

Prospective, consecutive study in 27 patients with persistent or chronic atrial fibrillation and recommendation for cardiovascular surgery, who underwent the MAZE technique for treating the arrhythmia. The presence of atrial systole was assessed by lateral mitral annular tisular Doppler.

#### Results

In a population characterized by rheumatic cardiopathy predominance (41%) and long arrhythmia evolution (61 months on average), 87% individuals had sinus rhythm and 80% of them had mechanical activity at the end of the follow-up. A history of rheumatic cardiopathy, an arrhythmia lasting more than 5.5 years, the fact of being female, and the mitral valve replacement were statistically significant variables, considering the absence of atrial systole. Factors like age, left ventricle ejection fraction, and left atrial size were not significant.

#### Conclusions

In this population, the absence of correlation between the sinus rhythm and the atrial systole is significant. The tisular Doppler is a useful method to identify those patients with no atrial contraction. The clinical impact of this finding is related to the decision on continuing the anticoagulant therapy.

**Key words >** Atrial Fibrillation - Thoracic Surgery - Doppler Echocardiography - Atrial Appendix

## BIBLIOGRAFÍA

- Go AS, Hillek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: The anticoagulation and risk factors in atrial fibrillation (ATRIA) study. *JAMA* 2001;285:2370-5.
- Wolf PA, Mitchell JB, Backer CS, Kannel WB, D'Agostino RB. Impact of atrial fibrillation on mortality, stroke, and medical costs. *Arch Intern Med* 1998;158:229-34.
- Petersen P. Thromboembolic complications in atrial fibrillation. *Stroke* 1990;21:4-13.
- Petersen P, Boysen G, Godtfredsen J, Andersen E, Andersen B. Placebo-controlled randomized trial of warfarin and aspirin for prevention of thromboembolic complications in chronic atrial fibrillation: The Copenhagen AFASAK study. *Lancet* 1989;1:175-8.
- Conolly S, Laupacis A, Gent M. Canadian atrial fibrillation anti-coagulation (CAFA) study. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:349-55.
- Fihn SD. Aiming for safe anticoagulation. *N Engl J Med* 1995;333:54-5.
- Labadet C, Liniado G, Ferreirós ER, Molina Viamonte V, Di Toro D, Cragolino R y col. Resultados del Primer Estudio Nacional, Multicéntrico y Prospectivo de Fibrilación Auricular Crónica en la República Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2001;69:49-67.
- Wise DG, Waldo AL, DiMarco JP, Domanski MJ, Rosenberg Y, Schron EB, et al. Atrial fibrillation Follow up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2002;347:1825-33.
- Allesie MA, Boyden PA, Camm AJ, Kleber AG, Lab MJ, Legato MJ, et al. Pathophysiology and prevention of atrial fibrillation. *Circulation* 2001;103:769-77.
- Feinberg WM, Blackshear JL, Laupacis A, Kronmal R, Hart RG. Prevalence, age distribution and gender of patients with atrial fibrillation: analysis and implications. *Arch Intern Med* 1995;155:469-73.
- Cox JL, Ad N, Palazzo T, Fitzpatrick S, Suyderhoud JP, De Groot KW, et al. Current status of the Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000;12:15-9.
- Schaff HV, Dearani JA, Daly RC, Orszulak TA, Danielson DK. Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Mayo clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000;12:30-7.
- Cox JL. Atrial Fibrillation II: rationale for surgical treatment. *J Cardiothorac Surg* 2003;126:1693-700.
- Haissaguerre M, Shah DC, Jais P, et al. Electrophysiological breakthroughs from the left atrium to pulmonary veins. *Circulation* 2000;102:2463-5.
- Thomas L, Boyd A, Thomas SP, et al. Atrial structural remodeling and restoration of atrial contraction after linear ablation for atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2003;24:1942-51.
- Fuster V, Ryden LE, Cannom DS, Crijin HJ, Curtis AB, Zamorano JL, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: a report of American College Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation). *Circulation* 2006;114:e257-e354.
- Dorian P, Werner J, Newman D, Paquette M, Wood K, Akhtar M, et al. The impairment of health related quality of life in patients with intermittent atrial fibrillation: implications for the assessment of investigational therapy. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1303-9.
- The AFFIRM investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2002;347:1825-33.

19. Haissaguerre M, Jais P, Shah D, Takahashi A, Hocini M, Clementy J, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339:659-66.
20. Sie HT, Beukema WP, Missier ARR, et al. Radiofrequency modified MAZE in patients with atrial fibrillation undergoing concomitant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:249-56.
21. Cox JL. The central controversy surrounding the interventional-surgical treatment of atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:1-4.
22. Cox JL, Scheussler RB, Lappas DG, Boineau JP. An 8,5 year clinical experience with surgery for atrial fibrillation. *Ann Surg* 1996; 224:267-75.
23. Bando K, Kobayashi J, Kosakai Y, Hirata M, Sasako Y, Hitamura S, et al. Impact of Cox-maze procedure on outcomes in patients with atrial fibrillation and mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124:575-83.
24. Prasad M, Maniar H, Camillo C, Boineau P, Sundt T, Damiano R. The Cox - maze III procedure for atrial fibrillation: long term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1822-7.
25. Cox JL, Niv A, Palazzo T. Impact of the Maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:833-40.
26. Sanfilippo AJ, Abascal VM, Sheehan M. Atrial enlargement as a consequence of atrial fibrillation: A prospective echocardiographic study. *Circulation* 1990;82:792-7.
27. Wijffels MC, Kirchhof CJ, Dorland R, et al. Atrial fibrillation begets atrial fibrillation. A study in awake chronically instrumented goats. *Circulation* 1995;92:1954-68.
28. Gillinov M, Sirak J, Blackstone E, McCarthy P, Rajeswaran J, Natale A, et al. The Cox Maze procedure in mitral valve disease: Predictors of recurrent atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130:1653-60.
29. Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey SM, Ishii Y, Boineau JP, Gleva MJ, et al. Surgical treatment of atrial fibrillation: predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:104-11.
30. Kosakai Y. Treatment of atrial fibrillation using the Maze procedure: The Japanese experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000;12:44-52.
31. Yamanaka K, Fujita M, Doi, K, Tsuneyoshi H, Yamazato A, Komeda M, et al. Multislice Computed Tomography Accurately Quantifies Left Atrial Size and Function Alter the MAZE Procedure. *Circulation* 2006;114(Suppl I):I-5-I-9.
32. Jordan RA, Schiefly CH, Edwards JE. Mural thrombosis and arterial embolism in mitral stenosis. *Circulation* 1951;3:363.
33. Stoddard MF, Dawkins PR, Prince CR, Longaker RA. Transesophageal echocardiography guidance of cardioversion in patients with atrial fibrillation. *Am Heart J* 1995;129:1204.

#### **Declaración de conflicto de intereses**

Ninguno de los autores presenta conflicto de interés.