



INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Crioablación biauricular frente a la ablación aislada de la aurícula izquierda en fibrilación auricular persistente. Recurrencia a medio-largo plazo



Javier Gualis*, Mario Castaño, Jose Manuel Martínez-Comendador, Jose Miguel Marcos, Carlos Martín, Rodrigo Estévez-Loureiro, Jesús Gómez-Plana, Elio Martín y Javier Otero

Servicio de Cirugía Cardíaca, Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

Recibido el 10 de febrero de 2015; aceptado el 28 de septiembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Ablación;
Fibrilación auricular;
Arritmia;
Cirugía;
España

Resumen Los resultados a largo plazo del procedimiento de maze con crioterapia en pacientes con fibrilación auricular durante procedimientos quirúrgicos concomitantes son todavía inciertos.

Método: Entre 2006 y 2011, 150 pacientes consecutivos con fibrilación auricular persistente y cardiopatía asociada fueron sometidos a cirugía de ablación mediante crioterapia asociada a cirugía concomitante. El procedimiento de Cox-Maze biauricular fue realizado en 67 pacientes y ablación aislada de la aurícula izquierda en 83 pacientes. Los resultados a tres años en estos grupos fueron comparados mediante seguimiento clínico, electrocardiográfico y mediante Holter 24 horas y ecocardiografía con medición de la onda A transmitral al mes, a los 6 y 12 meses y después anualmente.

Resultados: Los pacientes sometidos a ablación Cox-Maze presentaron una libertad de fibrilación auricular del 97, 94, 89, 80 y 54% a 1, 6, 12, 24 y 36 meses respectivamente. En el seguimiento de los 12 meses estas diferencias resultaron significativas ($p < 0.05$). Como factor de riesgo de recurrencia de fibrilación auricular se identificó la ablación aislada de la aurícula izquierda.

Conclusiones: La ablación mediante crioterapia tiene un elevado porcentaje de éxitos a dos años; la recurrencia se incrementa a partir de entonces independientemente de la técnica realizada. Para el tratamiento de la fibrilación auricular persistente asociada a otra patología quirúrgica cardíaca se debe realizar un tratamiento intensivo mediante ablación biauricular.

© 2015 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia. Servicio de Cirugía Cardíaca. Complejo Asistencial Universitario de León, Altos de Nava s/n. 24080 León. España. Teléfono: +0034987234900 x 42382.

Correo electrónico: javgua@hotmail.com (J. Gualis).

KEYWORDS

Ablation;
Atrial fibrillation;
Arrhythmia;
Surgery;
Spain

Biatrial vs. isolated left atrial cryoablation for the treatment of long-lasting permanent atrial fibrillation. Midterm recurrence rate

Abstract The long-term results of cryomaze in patients with longstanding persistent atrial fibrillation during concomitant surgical procedures are still uncertain.

Methods: Between 2006 and 2011, 150 consecutive patients with associated long-lasting permanent atrial fibrillation and associated heart disease underwent heart surgery were treated by biatrial Cox-Maze (63 patients) or by isolated endocardial or epicardial left atrial cryoablation (83 patients) concomitantly. The results at 3 years in these groups were compared with clinical monitoring, electrocardiography, 24-hour Holter, and echocardiography with measurement of the transmitral A wave at 1, 6 and 12 months and annually thereafter in all patients.

Results: Patients undergoing Cox-Maze iv ablation presented rates of freedom from atrial fibrillation of 97, 94, 89, 80 and 54% at 1, 6, 12, 24 and 36 months, respectively. In the 12-month follow-up, these differences were significant ($p < .05$). The independent risk factors of atrial fibrillation recurrence was isolated ablation of left atrium.

Conclusions: Atrial fibrillation by cryothermia ablation had a high success rate before 2 years postoperatively. Recurrence of atrial fibrillation increased thereafter regardless of the technique used, although it was more intense and developed earlier in cases of monoatrial ablation. For the treatment of other long-lasting permanent atrial fibrillation cardiac surgery-associated pathology, an aggressive biatrial treatment with Cox maze ablation should be performed.

© 2015 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

Introducción

El procedimiento de Cox-Maze (CM) mediante corte y sutura fue introducido para el tratamiento quirúrgico de la fibrilación auricular persistente de larga duración (FAPLD) a finales de la década de los años 80. Su técnica fue evolucionando hasta que se introdujo el CM III constituyendo el gold-standard para el tratamiento de la fibrilación auricular (FA) por más de una década¹. Pero la realización de esta compleja técnica quirúrgica conlleva un tiempo de clampaje elevado así como riesgo de complicaciones de hemorragia y trastornos de la conducción que ha llevado a la simplificación de este tipo de procedimientos empleando diferentes energías, que pretenden disminuir la morbilidad quirúrgica sin reducir su eficacia. La aplicación de estas técnicas ha demostrado mejorar la capacidad funcional, la sintomatología de los pacientes, los parámetros hemodinámicos, la supervivencia y la reducción de los eventos tromboembólicos^{2,3}.

Numerosos centros han publicado sus resultados empleando diferentes técnicas y energías para el tratamiento de la FA. Sin embargo, los estudios que han completado seguimientos mayores de un año son muy escasos. Además muchos trabajos no incluyen un seguimiento riguroso y documentan el ritmo del paciente por electrocardiograma (ECG), cuestionarios o a través de seguimiento telefónico. Pocos trabajos han seguido a sus pacientes realizando un seguimiento estrecho mediante historia clínica personal, monitorización con Holter de 24 horas y realización de ecocardiograma para realizar la evaluación de la onda A de contracción auricular izquierda efectiva. Por otro lado, la inclusión de pacientes se realiza de forma muy heterogénea incluyendo pacientes con diferentes tipos de FA (paroxística, persistente y permanente), diferentes

tamaños auriculares y duración preoperatoria de la arritmia con el sesgo que puede producir en los resultados. Esta heterogeneidad hace imposible realizar comparaciones entre los diferentes estudios. Por este motivo numerosas sociedades han desarrollado guías y documentos de consenso que intentan establecer y homogeneizar definiciones y criterios⁴.

Para obtener predictores fiables de recurrencia de FA, este estudio fue diseñado siguiendo criterios de inclusión homogéneos y realizando prospectivamente un estrecho y riguroso seguimiento. Adicionalmente, dado el demostrado efecto deletéreo que supone la administración a medio y largo plazo de antiarrítmicos⁵ se evitó la administración sistemática de estos fármacos salvo para el tratamiento de las recurrencias postoperatorias, de manera que se pudiera observar la influencia directa y exclusiva de la cirugía en el mantenimiento del ritmo sinusal.

Métodos**Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión en este estudio fueron pacientes consecutivos intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea desde enero de 2006 hasta diciembre de 2011, diagnosticados preoperatoriamente de FAPLD de menos de 10 años de evolución, con un área de aurícula izquierda menor de 40 cm² y tratados mediante la técnica de Cox-Maze III (grupo CM) o crioablación aislada endocárdica o epicárdica de la aurícula izquierda (AI) (grupo AI) de manera concomitante a otros procedimientos cardiacos, según los sets de lesiones homogéneos descritos más adelante. El Comité de Ética aprobó el estudio y todos los

pacientes firmaron el correspondiente consentimiento informado.

Procedimiento de crioablación

Las lesiones de crioterapia fueron realizadas mediante el sistema Cryocath® SurgiFrost, Medtronic ATS Medical, Inc, Minneapolis, MN) que utiliza argón para producir temperaturas de -160°C . Consta de un metal flexible que posibilita realizar curvas y contornos en la superficie endocárdica y epicárdica, ofreciendo la posibilidad de ablación de superficies entre 0 y 100 mm.

Procedimiento quirúrgico

En el grupo CM se realizó la apertura de la aurícula izquierda a través del surco interauricular. Se realizó lesión circunferencial de las cuatro venas pulmonares conectadas a la apertura de la atriotomía izquierda realizando de esta manera el aislamiento completo de las venas pulmonares. Se realizaron dos lesiones adicionales, una que conectaba la lesión de aislamiento de las venas pulmonares con la orejuela izquierda y otra extendida a la base del anillo mitral posterior. La orejuela izquierda fue ablacionada en todos los casos y se realizó exéresis de la misma o su exclusión mediante sutura continua interna o ligadura externa dependiendo de la preferencia del cirujano. En algunos casos cuando la apertura de la aurícula izquierda no fue necesaria para realizar la exposición quirúrgica de la válvula mitral, se realizó ablación epicárdica de la aurícula izquierda realizando la línea de aislamiento de las cuatro venas pulmonares epicárdicamente, así como las líneas de unión al anillo mitral y a la orejuela izquierda, realizando en todos los casos la ligadura externa de la orejuela izquierda. Todas las lesiones epicárdicas y endocárdicas fueron realizadas durante aplicación de dos minutos de energía de crioterapia. Las lesiones de la aurícula derecha fueron realizadas en la cara lateral de la aurícula, realizando línea de ablación entre la vena cava superior e inferior y realizando una lesión perpendicular endocárdica a través del surco auriculoventricular. Se realizaron dos lesiones adicionales endocárdicas, ambas desde la atriotomía derecha hasta el anillo tricuspídeo. La aplicación de la energía de crioterapia se realizó durante dos minutos. El procedimiento del grupo de ablación aislada de la aurícula izquierda fue realizado según la técnica descrita previamente sin la realización de las líneas de ablación de la aurícula derecha. Todos los procedimientos fueron realizados mediante esternotomía media, circulación extracorpórea e hipotermia ligera entre $32-33^{\circ}\text{C}$.

Manejo postoperatorio del ritmo y seguimiento

Todos los pacientes recibieron sistemáticamente anticoagulación oral durante 6 meses para mantener un rango del international normalized ratio según su indicación por implante protésico y factores de riesgo e independientemente del ritmo al alta. Sistemáticamente, se evitó la administración de medicación antiarrítmica profiláctica a pacientes en ritmo sinusal. Los pacientes que durante el postoperatorio inmediato desarrollaron FA, flúter auricular

o taquicardia supraventricular sostenida fueron tratados, salvo contraindicaciones, con amiodarona intravenosa (dosis de carga de 300 mg seguidos de impregnación de 600-2400 mg en 24-48 horas, según respuesta y tolerancia) y posteriormente administración oral en dosis decrecientes y con monitorización del intervalo QT corregido hasta una dosis de mantenimiento de 200 mg al día durante el primer mes postoperatorio. Los episodios sostenidos hasta 48 horas a pesar de antiarrítmicos fueron tratados mediante cardioversión eléctrica. En caso de recurrencias postcardioversión eléctrica o farmacológica se optó por el control de frecuencia mediante la administración de medicación beta-bloqueante, digital, bloqueadores de los canales de calcio o combinaciones de los mismos.

Se realizó seguimiento clínico, ECG, Holter continuo de 24 horas y ecocardiograma con cuantificación sistemática de la onda A transmitral al mes, 6 meses, 12 meses y posteriormente con periodicidad anual. Se consideró fracaso de tratamiento cuando se evidenció FA, flúter auricular o taquicardia supraventricular en el ECG o durante más de 30 segundos en el Holter 24 horas. En la visita de los 6 meses se procedió a la retirada de la medicación anticoagulante cuando la única indicación era la FA y se evidenciaba presencia de onda A transmitral mayor de 0.3 m/s por ecocardiografía y ausencia de recurrencias de FA tanto clínicamente (ausencia de episodios sostenidos de palpitaciones) como por ECG y Holter de 24 horas.

Definiciones y recogida de datos

Todos los pacientes intervenidos en nuestro servicio son prospectivamente incluidos en una base de datos (File Maker Pro 12.0 (File Maker Inc., Santa Clara, CA, EE. UU.) que recoge variables pre-, intra- y postoperatorias, así como los datos de los seguimientos periódicos sistemáticos.

Los end points primarios fueron la mortalidad global y la recurrencia de FA/flúter durante los 3 primeros años de seguimiento (episodios detectados en el ECG o durante más de 30 segundos en el Holter 24 horas). Los end points secundarios fueron la realización de cardioversiones eléctricas durante los primeros 6 meses, la presencia de onda A transmitral efectiva en el ecocardiograma durante el seguimiento ($> 0.3\text{ m/seg}$), la retirada de medicación anticoagulante, la administración de medicación antiarrítmica, así como la estancia hospitalaria.

Análisis estadístico

Para el análisis se utilizó paquete estadístico SPSS 17.0 (SPSS INC., Chicago, IL). Las variables cuantitativas se expresan como media \pm desviación estándar. Se realizó análisis descriptivo de la muestra, para el estudio de diferencias entre las proporciones se aplicó la χ^2 o la prueba exacta de Fisher según fuera apropiado. Se utilizó la prueba de la t de Student para datos no apareados para comparar las variables continuas de los dos grupos de pacientes. Se generaron curvas de supervivencia libre de eventos mediante el método de Kaplan-Meier. Se utilizó el *log rank test* para determinar la significación estadística de las diferencias entre los grupos en la tasa acumulativa de eventos a 3 años. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Tabla 1 Características de los pacientes

	Cox-Maze	AI	p
<i>Variables</i>			
<i>Preoperatorias</i>			
Edad (años)	65.10 ± 10.2	71.6 ± 6.8	ns
Sexo masculino	29 (43.3)	39 (47)	ns
Tiempo FA (m)	39.4	43.7	ns
NYHA III	32 (47.8)	31 (37.3)	ns
ACV	7 (10.4)	12 (14.5)	ns
Diabetes mellitus	15 (22.7)	17 (20.5)	ns
HTA	29 (43.3)	49 (59)	0.03
Dislipidemia	27 (40.3)	36 (43.4)	ns
FE <30%	2 (2.9)	4 (4.8)	ns
PAP > 60 mmHg	12 (18.5)	16 (19.3)	ns
IMC(Kg/m ²)	27.7 ± 4.3	27.3 ± 4.8	ns
CHA ₂ DS ₂ VASC score	2.4 ± 1.4	2.6 ± 1.4	ns
EuroScore	7.0 ± 2.7	8.1 ± 5.5	ns
<i>Operatorias</i>			
Tiempo clampaje (min)	120.7 ± 32.4	113.2 ± 42.8	ns
Tiempo CEC (min)	160.3 ± 33.3	149.10 ± 48.3	ns
AI (cm ²)	33.0 ± 6.8	34.8 ± 8	ns
Cirugía mitral	28 (41.8)	39 (47)	ns
<i>Postoperatorias</i>			
MCP permanente	4 (5.9)	10 (15.9)	ns
Mortalidad ≤30d	1 (1.5)	4 (4.9)	ns
Amiodarona prealta	13 (19.4)	36 (43.3)	0.01
CE < 30d	8 (11.9)	7 (8.4)	ns
Estancia media	11.8 ± 9.6	10.5 ± 7.0	ns

Los valores son presentados en media ± desviación típica o porcentaje.

ACV: accidente cerebrovascular; AI: aurícula izquierda; CE: cardioversión eléctrica; CEC: circulación extracorpórea; FE: fracción de eyección; HTA: hipertensión arterial; IMC: índice de masa corporal; m: meses; ns: no significativo; NYHA: New York Heart Association; PAP: presión arterial pulmonar; RS: ritmo sinusal.

Resultados

Características clínicas y demográficas

Se incluyeron un total de 150 pacientes consecutivos de los cuales a 83 pacientes se realizó ablación aislada de la AI (grupo AI, 50 pacientes mediante abordaje endocavitario y 33 pacientes mediante abordaje epicárdico) y a 67 pacientes se realizó cirugía de Cox-Maze III (grupo CM). Las características clínicas y demográficas de los pacientes son mostradas en la [tabla 1](#). Los grupos tuvieron una distribución homogénea en las características preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias. Únicamente se observaron más pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial en el grupo AI. En cuanto al tipo de intervención quirúrgica realizada no hubo diferencias estadísticamente significativas en el tipo de intervención de cirugía cardíaca mayor realizada ([tabla 2](#)).

Resultados durante el postoperatorio inmediato

El tiempo medio de circulación extracorpórea y de pinzamiento aórtico fue de 160 ± 33 y de 120 ± 32 minutos respectivamente en los pacientes del grupo CM y 149 ± 48

y 113 ± 42.8 minutos respectivamente en el grupo AI. La estancia media fue 11.8 ± 9.6 días en el grupo CM y 10.5 ± 7 días en el grupo AI. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de circulación extracorpórea, pinzamiento aórtico o estancia hospitalaria entre ambos grupos ([tabla 1](#)).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ni complicaciones mayores entre los dos grupos incluyendo el implante de marcapasos ([tabla 1](#)).

Los pacientes del grupo CM recibieron menos administración de amiodarona antes del alta (19.4 vs. 43.3%). Sin embargo, en este grupo de pacientes se realizaron más cardioversiones eléctricas tempranas (11.9 vs. 8.4%), aunque

Tabla 2 Procedimientos quirúrgicos asociados

	Cox-Maze n/%	AI n/%	p
V. mitral	28 (41.8)	39 (47)	ns
V. mitral + tricúspide	16 (23.9)	13 (15.7)	ns
V. mitral +aórtica + tricúspide	4 (6)	5 (6)	ns
Otros	19 (28.3)	26 (31.3)	ns

AI: aurícula izquierda; ns: no significativo.

Tabla 3 Seguimiento. Ritmo, parámetros funcionales de AI, anticoagulación

	Cox-Maze n/%	AI n/%	p
Seguimiento 1 m			
RS	65 (97.0)	78 (93.9)	ns
Onda A	20 (29.8)	39 (46.98)	ns
Anticoagulantes	65 (97.01)	77 (92.77)	ns
CE 1-6M	8 (11.9)	3 (3.6)	ns
Seguimiento 6 m			
RS	63 (94.1)	74 (89.1)	0.04
Onda A	29 (43.28)	44 (53.01)	ns
Anticoagulantes	53 (79.1)	50 (60.24)	0.006
Seguimiento 12 m			
RS	60 (89.5)	61 (73.4)	0.02
Onda A	29 (43.28)	40 (48.19)	ns
Anticoagulantes	45 (67.16)	37 (44.57)	0.009
Seguimiento 24 m			
RS	54 (80.6)	49 (59.0)	ns
Onda A	16 (23.88)	25 (30.12)	ns
Anticoagulantes	29 (43.28)	23 (27.71)	0.04
Seguimiento 36 m			
RS	36 (53.7)	29 (34.9)	ns
Onda A	12 (17.91)	16 (19.27)	ns
Anticoagulantes	18 (26.86)	18 (21.68)	ns

AI: aurícula izquierda; CE: cardioversión eléctrica; ns: no significativo; RS: ritmo sinusal.

la diferencia no resultó significativa. No se observaron diferencias significativas en el riesgo de mortalidad según el EuroScore.

Ritmo, contracción auricular y parámetros de anticoagulación durante el seguimiento

Se realizó seguimiento completo a todos los pacientes, aunque solo un 57% había cumplido los tres años postoperatorios al cierre del estudio. Los resultados en cuanto a mantenimiento de ritmo sinusal, evidencia de onda A y estado de la anticoagulación están detallados en la [tabla 3](#). Durante los dos primeros años de seguimiento, se observaron buenos resultados en cuanto a mantenimiento del ritmo sinusal con las dos técnicas quirúrgicas empleadas. Sin embargo, los resultados tienden a ser mejores durante todo el seguimiento en el grupo CM ([fig. 1](#)). Estas diferencias son significativas durante el primer año de seguimiento, obteniendo diferencias no significativas durante el segundo y tercer año. Se identificó como factor de recurrencia de fibrilación auricular la realización de técnica de crioablación aislada de la AI para tratamiento de FAPLD ([tabla 4](#)).

Discusión

La energía más comúnmente utilizada para sustituir al corte y sutura en el tratamiento quirúrgico de la FA es la radiofrecuencia⁶. Sin embargo, la crioterapia presenta muchas ventajas comparada con otras formas de energía.

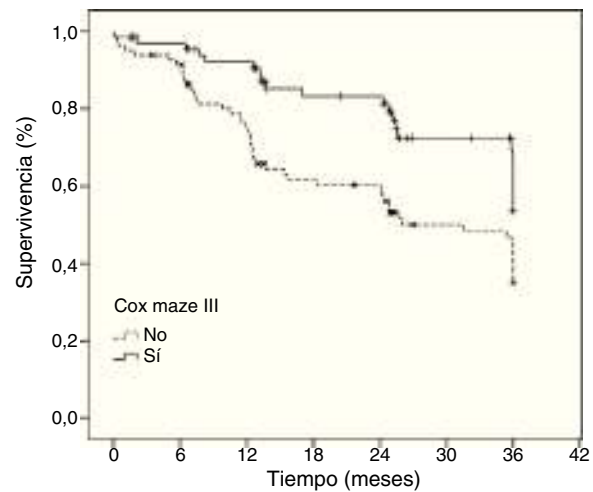


Figura 1 Curva de supervivencia libre de recurrencia de fibrilación auricular durante el seguimiento.

En primer lugar, es segura porque preserva la estructura tisular, incluido el endotelio celular. Aunque se han descrito anecdóticos espasmos coronarios y, por supuesto, lesión del nervio frénico⁷⁻⁹, se puede aplicar directamente sobre las arterias coronarias o tejido valvular sin complicaciones significativas. Adicionalmente, es una energía coste-eficiente¹⁰, su transmuralidad ha sido demostrada en humanos y en modelos animales cuando es aplicada correctamente^{11,12}. La crioenergía permite realizar la lesión del istmo de manera segura completando el aislamiento de las venas pulmonares, contribuyendo a disminuir la aparición de recurrencias de fibrilación auricular y flúter auricular a medio plazo¹³.

La técnica quirúrgica y el tipo de energía empleada han sido constantes en todos los pacientes a lo largo del estudio. El seguimiento ha sido riguroso en cuanto a evaluación clínica y realización sistemática de ecocardiografía y Holter-24 horas en los intervalos preestablecidos. Nuestra serie únicamente incluye pacientes diagnosticados de FAPLD para limitar los sesgos que inducen los mejores resultados que se suelen obtener en la aplicación de este tipo de terapias en los pacientes diagnosticados de FA paroxística. Finalmente hemos querido minimizar al máximo los efectos desfavorables del mantenimiento a largo plazo de medicación antiarrítmica para mantener el ritmo sinusal demostrado en grandes estudios previos evitando su administración profiláctica y suspendiéndola de manera sistemática a los 6 meses de la cirugía en los casos de recurrencias precoces⁵. De este modo se pueden observar con más especificidad los efectos de la ablación quirúrgica *per se* en el mantenimiento del ritmo sinusal.

Tabla 4 Regresión logística. Análisis de factores de riesgo de recurrencia

Factor de riesgo	OR	IC 95%	p
Tiempo FA	0.990	0.982 - 0.999	0.004
Cox-Maze	2.774	1.335 - 5.763	0.031

FA: fibrilación auricular; IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio.

En nuestra serie se observan excelentes resultados tras el procedimiento Cox-Maze durante el primer año de seguimiento, con un 89% de los pacientes en ritmo sinusal estable sin antiarrítmicos. Estos resultados precoces son comparables a los obtenidos en otros trabajos en los que se han empleado tanto crioterapia como otros tipos de energías. Rahman et al.¹⁴ reportaron un mantenimiento de ritmo sinusal tras crioblación del 70% tras un seguimiento de 2 años. Sin embargo, un 49.1% de los pacientes presentaban preoperatoriamente FA paroxística y el 28% de los pacientes recibieron tratamiento antiarrítmico hasta los dos años del seguimiento. Damiano et al.¹⁵ observaron un 78% de pacientes libres de arritmias y sin antiarrítmicos en 282 pacientes a los que realizaron el procedimiento de Cox-Maze IV con radiofrecuencia en pacientes diagnosticados de FA seguidos durante un año. Sin embargo, de nuevo en este estudio se incluyeron pacientes con FA paroxística. En la serie de Gammie et al.¹⁶ la incidencia de ritmo sinusal estable a los 3 años de seguimiento tras realizar crioblación biauricular según la técnica de Cox-Maze asociada a otro procedimiento quirúrgico fue del 47% en pacientes con FA persistente vs. el 85% en los pacientes tratados de FA paroxística.

Cuando se observan las recurrencias a más largo plazo, nuestros resultados sugieren que la realización sistemática de un procedimiento de crioblación agresivo biauricular puede ser muy importante para el mantenimiento del ritmo sinusal en este grupo de pacientes. Se ha observado que la ablación aislada de AI ofrece peores resultados, incluso cuando se realiza de manera sistemática un box para el aislamiento de las 4 venas pulmonares^{17,18}. Kim et al.¹⁸ obtuvieron mejores resultados en el abordaje biauricular mediante crioblación comparado con la ablación aislada de la AI reportando una incidencia de recurrencias a los dos años del 14.3 vs. el 25.9%. En nuestro trabajo observamos elevadas tasas de mantenimiento de ritmo sinusal en los dos primeros años de seguimiento con las dos técnicas quirúrgicas pero son significativos los mejores resultados obtenidos en el grupo CM. En ambos grupos se observa una aparición progresiva y mantenida de recurrencias de FA con el paso del tiempo con ambas técnicas quirúrgicas, con una tendencia a ser más intensa y precoz en el grupo AI. Se puede afirmar, además, que muy probablemente el número de recurrencias esté infraestimado porque está demostrado que la realización de un único Holter-24 h anual tiene una baja sensibilidad para la detección de episodios de FA/flúter paroxísticos, máxime cuando el *burden* de la arritmia es bajo¹⁹. En el mantenimiento del ritmo sinusal a largo plazo juega un importante papel el grado de remodelado auricular eléctrico y anatómico que genera y mantiene la arritmia²⁰. La menor agresividad del tratamiento del grupo AI puede favorecer la progresión de ese remodelado y facilitar una mayor tasa de recurrencias. Adicionalmente esto nos hace pensar que este tipo de tratamientos deberán ser complementados en un futuro con otro tipo de terapias (percutáneas y farmacológicas) que puedan favorecer el mantenimiento del ritmo sinusal a largo plazo en este tipo de pacientes.

A diferencia de otros trabajos²¹⁻²³, no hemos encontrado relación entre recurrencia de la arritmia y el tamaño de la AI. Este incremento en la aparición de recurrencias a partir del segundo y tercer año puede estar en relación tanto a la sistemática ausencia de administración de antiarrítmicos

mencionada previamente, como también con la técnica quirúrgica empleada, ya que no realizamos amputación de la orejuela izquierda en la mayoría de los pacientes y se han realizado algunas líneas de ablación epicárdicas previas al clampaje aórtico y apertura y venteo de las cavidades izquierdas. Se ha demostrado en recientes estudios que en un elevado porcentaje de pacientes con recurrencias de FA tras ablación percutánea, el origen de la arritmia se encuentra en la orejuela²⁴. Tras observar estos resultados, se ha modificado nuestra técnica quirúrgica de manera que se realiza amputación sistemática de la orejuela izquierda y la conexión del borde de su resección con la vena pulmonar superior izquierda de manera epicárdica con la AI vacía por la aspiración del vent.

Adicionalmente, los pacientes del grupo AI presentaron también mayor recurrencia de FA durante el postoperatorio inmediato y precisaron mayor número de cardioversiones eléctricas. La menor agresividad quirúrgica en el tratamiento de la arritmia puede favorecer la aparición de estas recurrencias precoces¹⁸ las cuales pueden ser un marcador de un remodelado auricular más avanzado. Damiano et al.¹⁵ encontraron asociación estadísticamente significativa en la aparición de taquiarritmias precoces y recurrencia de FA durante el seguimiento de los pacientes durante el primer año.

Este estudio tiene varias limitaciones. A pesar de ser una de las series publicadas con mayor número de pacientes seguidos a medio-largo plazo, el tamaño de la muestra no permite extraer conclusiones suficientemente contundentes en cuanto al análisis de variables clínicas. Su carácter unicéntrico y no randomizado, aunque prospectivo, tiene inherentes los sesgos propios de este tipo de análisis. Todo ello, hace necesaria la realización de estudios prospectivos multicéntricos para poder confirmar nuestros resultados. Si bien la ausencia de administración sistemática de medicación antiarrítmica puede ser beneficiosa para conocer los efectos reales de la propia ablación en el mantenimiento de la FA a largo plazo, esta actitud puede haber influido negativamente en la recurrencia de FA y claramente interfiere con la comparación de nuestros resultados con los de otros estudios similares.

En conclusión, en este grupo de pacientes con FAPLD tanto la ablación aislada de la AI como el procedimiento biauricular Cox-Maze tienen unos resultados excelentes a corto plazo en cuanto a mantenimiento del ritmo sinusal. Sin embargo, la recurrencia de FA/flúter es elevada a partir del segundo y tercer año de seguimiento, y se produce de manera más intensa y precoz cuando se realiza un procedimiento de AI aislado. La realización de ablación aislada de la aurícula izquierda fue factor predictor independiente de recurrencia. Creemos que se debe ser agresivo tanto en la extensión de la ablación, que debe ser biauricular y totalmente transmural en todos los casos, como con la resección de la orejuela izquierda, para mejorar la recurrencia de la FA a largo plazo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana

responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ Jr, et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definitive surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;101:569-83.
- Ad N, Henry LL, Holmes SD, et al. The impact of surgical ablation for atrial fibrillation in high-risk patients. *Ann Thorac Surg.* 2012;93:1897-903.
- Bum Kim J, Suk Moon J, Yun SC, et al. Long-term outcomes of mechanical valve replacement in patients with atrial fibrillation: impact of the maze procedure. *Circulation.* 2012;125:2071-80.
- Calkins H, Kuck KH, Cappato R, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *J Interv Card Electrophysiol.* 2012;33:171-257.
- The AFFIRM investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2002;34:1825-33.
- Gammie JS, Haddad M, Milford-Beland S, et al. Atrial fibrillation correction surgery: lessons from the Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:909-14.
- Rajbanshi BG, Rodrigues E, Lynch JJ, et al. Coronary artery spasm after Cryo Maze III procedure. *Ann Thorac Surg.* 2011;92:1884-7.
- Doll N, Borger MA, Fabricius A, et al. Esophageal perforation during left atrial radiofrequency ablation: is the risk too high? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:836-42.
- Khairy P, Chauvet P, Lehmann J, et al. Lower incidence of thrombus formation with cryoenergy versus radiofrequency catheter ablation. *Circulation.* 2003;107:2045-50.
- Fonteneau A, Petit A, Piccardo A, et al. Medical and economic interest of the use of cryosurgery in the instrumental treatment of atrial fibrillation. *Pharmacology.* 2011;87:28-35.
- Rahmanian PB, Castillo JG, Mehta D, et al. Epicardial pulmonary vein isolation: a long-term histologic and imaging animal study comparing cryotherapy versus radiofrequency. *Ann Thorac Surg.* 2008;86:849-56.
- Aupperle H, Doll N, Walther T, et al. Histological findings induced by different energy sources in experimental atrial ablation in sheep. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2005;4:450-5.
- Cox JL, Ad N. The importance of cryoablation of the coronary sinus during the Maze procedure. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;12:20-4.
- Rahman NM, Chard RB, Thomas SP. Outcomes for surgical treatment of atrial fibrillation using cryoablation during concomitant cardiac procedures. *Ann Thorac Surg.* 2010;90:1523-7.
- Damiano RJ Jr, Schwartz FH, Bailey MS, et al. The Cox maze IV procedure: predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141:113-21.
- Gammie JS, Didolkar P, Krowsoski LS, et al. Intermediate-term outcomes of surgical atrial fibrillation correction with the Cryo-Maze procedure. *Ann Thorac Surg.* 2009;87:1452-8.
- Voeller RK, Bailey MS, Zierer A, et al. Isolating the entire posterior left atrium improves surgical outcomes after the Cox maze procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;135:870-7.
- Kim JB, Bang JH, Jung SH, et al. Left atrial ablation versus biatrial ablation in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 2011;92:1397-404.
- Charitos EI, Stierle U, Ziegler PD, et al. A comprehensive evaluation of rhythm monitoring strategies for the detection of atrial fibrillation recurrence: insights from 647 continuously monitored patients and implications for monitoring after therapeutic interventions. *Circulation.* 2012;126:806-14.
- Ishii Y, Gleva MJ, Gamache MC, et al. Atrial tachyarrhythmias after the maze procedure: incidence and prognosis. *Circulation.* 2004;110:164-8.
- Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey MS, et al. Surgical treatment of atrial fibrillation: predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129:104-11.
- Kamata J, Kawazoe K, Izumoto H, et al. Predictors of sinus rhythm restoration after Cox maze procedure concomitant with other cardiac operations. *Ann Thorac Surg.* 1997;64:394-8.
- Gillinov AM, Sirak J, Blackstone EH, et al. The Cox maze procedure in mitral valve disease: predictors of recurrent atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;130:1653-60.
- Di Biase L, Burkhardt JD, Mohanty P, et al. Left atrial appendage: an underrecognized trigger site of atrial fibrillation. *Circulation.* 2010;122:109-18.