



EDITOR INVITADO

ESTADO ACTUAL DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR**UP TO DATE STATE OF THE SURGICAL TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION***Introducción*

La fibrilación auricular es la arritmia supraventricular que se halla con más frecuencia en la población general y su incidencia aumenta con la edad y cuando se asocia con enfermedad sistémica o valvular, en especial con la valvulopatía mitral. El tratamiento médico en estos pacientes no es satisfactorio; por ello, la mejor alternativa es el tratamiento quirúrgico, que ha demostrado un alto índice de curabilidad. Sin embargo, el tratamiento debe continuar siendo integral (1). Existen, además, nuevos medicamentos antiarrítmicos, nuevos anticoagulantes (2), novedosas técnicas de ablación transvenosa con radiofrecuencia y gran variedad de nuevas técnicas quirúrgicas e instrumentos de ablación.

Pese a ello, la diversidad en conceptos en fisiopatología, indicaciones, técnica empleada y métodos de ablación son tan variables, que hacen difícil poder interpretar y aplicar de manera adecuada algún procedimiento específico. En este artículo se hace una revisión del tema y los resultados de diferentes grupos para generar inquietudes que lleven a una unificación de los mismos y así establecer patrones de estudio que permitan hacer recomendaciones generales en nuestra sociedad.

Incidencia y prevalencia

La fibrilación auricular es la arritmia supraventricular sostenida más frecuente en la población general (0,5% a 1%). Se dice que en Estados Unidos aproximadamente 2.2 millones de personas la padecen y que será una de las epidemias del futuro (3). Es más frecuente en los pacientes mayores de 65 años, en quienes se presenta hasta en un 5% (4). Según estudios recientes, algunos factores que predisponen a la fibrilación auricular, diferentes a la progresión de la edad y el género masculino, son la enfermedad coronaria, la falla cardíaca (5), el crecimiento de la aurícula izquierda, la enfermedad valvular, especialmente la estenosis mitral; la insuficiencia aórtica y la hipertensión arterial (esta última es la que más se asocia con fibrilación auricular en países desarrollados) (6).

La fibrilación auricular en pacientes con valvulopatía mitral reumática se presenta 15 años más temprano que en pacientes con hipertensión arterial o enfermedad coronaria (7), y en países en vía de desarrollo la valvulopatía reumática continúa siendo la principal causa de fibrilación auricular, con una incidencia de embolismo sistémico importante (8). El embolismo cerebral es una de las complicaciones más serias y tiene una incidencia anual del 5% por año, que con una adecuada anticoagulación puede disminuir al 3% (9). La morbilidad puede aumentar 2 a 7 veces en la población general y la mortalidad puede llegar al doble de la población normal (10).

Fisiopatología

El mecanismo de la fibrilación auricular envuelve dos procesos: un disparo focal de automaticidad y múltiples ondas de macro-reentradas que migran en las aurículas. Sin embargo, el mecanismo definitivo de la fibrilación aún es controvertido.

Las primeras teorías de los movimientos desorganizados circulares o reentradas múltiples propuestas por Moe (11) que fueron confirmadas posteriormente por Allesie (12), siguen siendo vigentes como el mecanismo base de la fibrilación auricular.

Estudios en animales de experimentación con estimulación auricular rápida, lograron reproducir la arritmia, y se demostró que el acortamiento del periodo refractario es otra causa de fibrilación auricular con respuesta rápida que posteriormente se autolimita y podría jugar un papel importante en la recurrencia de la arritmia, luego de la cardioversión eléctrica en algunos pacientes (13).

La remodelación y el crecimiento de las aurículas, las cuales además tienen alteraciones anatómicas importantes como pérdida de miofibrillas, alteraciones del retículo sarcoplasmático y alteraciones en el periodo refractario efectivo (distancia mínima entre la onda de despolarización y repolarización), facilitan la formación de las ondas de reentrada especialmente en las aurículas grandes, lo cual generó la idea de poder seccionar estas reentradas en forma quirúrgica para curar la enfermedad (14) (Figura 1).

La teoría del «rotor madre» se basa en los últimos estudios con mapeo óptico y reta la teoría de las múltiples ondas de reentrada. Este rotor se ha definido como un patrón rotacional estable de reacción y difusión que se inicia en un punto fijo, gira en la misma dirección de las manecillas del reloj y consiste en una fuente de alta frecuencia establecida, que inicia y mantiene todo el episodio de fibrilación auricular (15).

Haissaguerre y colaboradores (16) mostraron en un estudio de 45 pacientes, que hasta 90% de los episodios paroxísticos o intermitentes de fibrilación auricular, se originan alrededor de las venas pulmonares como una reentrada que persiste o se autolimita por la tendencia de las aurículas a permanecer en ritmo sinusal. Cuando la fibrilación se origina fuera de las venas pulmonares en el 10% restante, se generan macro-reentradas con la consecuente persistencia de la arritmia.

Para otros autores (20), contrario a lo que se describe, las contracciones prematuras están distribuidas casi en un 50% en las dos aurículas, y sugieren que la presencia en un foco automático localizado en un sitio diferente a las venas pulmonares, puede ser el origen de la fibrilación auricular; además, en casos como el síndrome de Wolff-Parkinson-White, la reentrada intranodal o un foco automático localizado en la aurícula izquierda.

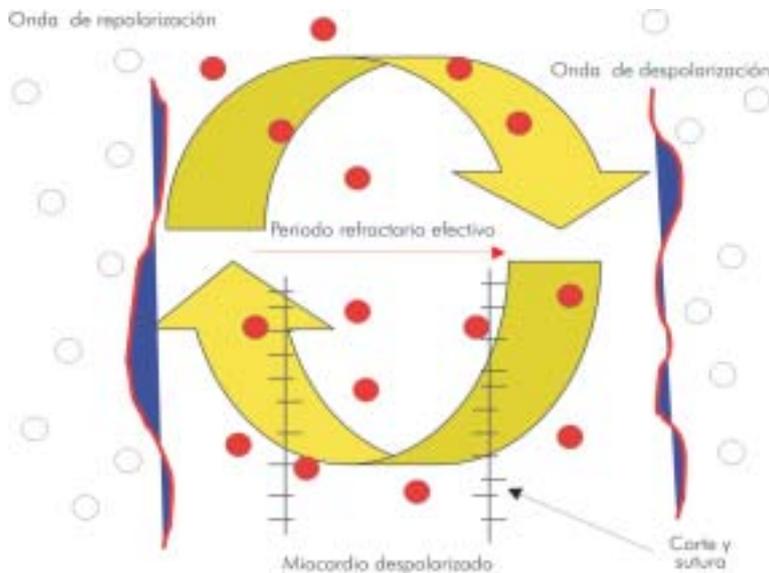


Figura 1. Corte para la terminación de la reentrada. Esquema en el cual se muestra la onda de macro-reentrada grande, la cual es susceptible de seccionar por el método preferido, en este caso por corte y sutura.

Cuando la fibrilación auricular se hace crónica, aparecen las macro-reentradas, que son la base de este tipo de fibrilación y se perpetúan por el mecanismo que Allesie (17) denomina «remodelación auricular», y con el cual la fibrilación crónica predispone a más fibrilación.

Clasificación de la fibrilación auricular

La falta de entendimiento de los mecanismos de la arritmia y la terminología confusa, han resultado en conceptos errados con esquemas de tratamiento inadecuados, especialmente de las terapias intervencionistas o mínimamente invasivas.

Los términos paroxística o crónica se han empleado para describir la clínica de los pacientes, aunque su significado no se ha establecido claramente. La mayoría de los

autores emplea el término *paroxística* para la fibrilación auricular episódica o intermitente, y el término *crónica* para la fibrilación auricular continua; en ambos casos no tienen en cuenta por cuánto tiempo ha estado presente la arritmia.

La clasificación que se recomienda en la actualidad es la de la American Heart Association y el American College of Cardiology; no obstante, es otro tema que pudiera causar confusión en la identificación de la arritmia, la cual se divide en tres tipos:

- *Paroxística*: menor de 7 días, frecuentemente menor de 24 horas, que espontáneamente pasa a ritmo sinusal, pero puede ser recurrente.
- *Persistente*: mayor de 2 a 7 días y usualmente requiere cardioversión eléctrica. Incluiría casos con duración prolongada como un año.
- *Permanente*: no es posible la restauración del ritmo sinusal.
- *Recurrente*: finalmente, las arritmias paroxística o persistente pueden volverse recurrentes si continúan presentándose (9, 18) (Figura 2).

Esta clasificación puede utilizarse, pero causa confusión cuando se aplica en casos específicos pues un mismo tipo de fibrilación puede llamarse al menos de dos o tres maneras diferentes, pero no se correlaciona con la base electrofisiológica del mecanismo de la arritmia que puede guiar mejor el tratamiento.

La tendencia es llamar fibrilación auricular crónica a la fibrilación que ha estado presente por mucho tiempo, sin importar que haya sido intermitente o continua, y crea confusión al evaluar los resultados de estudios con diferentes métodos para la cura de la fibrilación auricular.

Por este motivo, Cox (19) recomienda la utilización de dos términos para clasificar la fibrilación auricular los cuales además se relacionan con la enfermedad de base y el tipo de origen de la fibrilación auricular.

Si el paciente tiene la fibrilación todo el tiempo, se define como continua, de lo contrario se denomina intermitente.

Fibrilación auricular intermitente

Se denomina intermitente aquella fibrilación auricular que tiene que ser inducida de manera repetida por un «foco o contracción auricular prematuro» y es autolimitada hasta que el circuito de reentrada termina espontáneamente o se interrumpe con medicamentos o intervencionismo. De esta manera, cada episodio de fibrilación auricular, requiere un nuevo disparo del sitio de origen, el cual a menudo se localiza cerca de la desembocadura de las venas pulmonares a la aurícula izquierda.

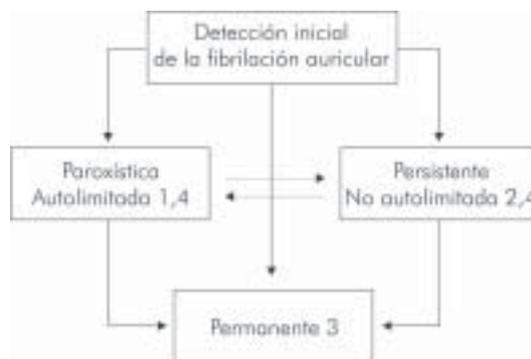


Figura 2. Clasificación. 1: menos o igual a de 7 días, generalmente menor a 24 horas; 2: usualmente más de 7 días; 3: cardioversión eléctrica fallida o no se hizo; 4: paroxística o persistente, puede ser recurrente. AHA/ACC. J Am Coll Cardiol 2001; 38(4): 1231-1266. Circulation 2001; 104: 2118.

Basados en este concepto, algunos grupos realizan solamente aislamiento de la aurícula izquierda para confinar la arritmia, pero aplican en forma indiscriminada esta técnica a todos los pacientes, incluso en los casos de fibrilación auricular crónica o permanente. En este último los resultados no podrán ser los mejores, especialmente cuando se emplean técnicas menos invasivas (Figuras 3 y 4).

Fibrilación auricular continua o permanente

Se denomina fibrilación continua o permanente cuando no es posible reestablecer el ritmo sinusal de manera espontánea o con medicamentos y una vez iniciada, persiste indefinidamente. Este tipo de fibrilación no necesita un disparo para originarla nuevamente pues se está fibrilando todo el tiempo,

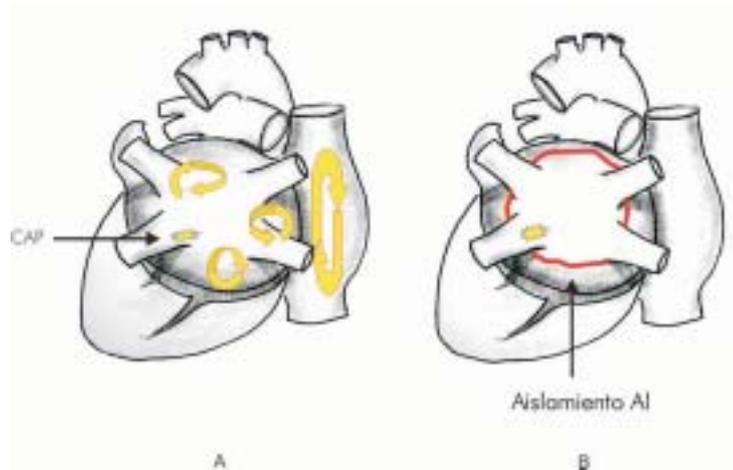


Figura 3. A. Esquema de la vista posterior del corazón, donde se aprecia el origen del disparo de la contracción auricular prematura (CAP) en la desembocadura de las venas pulmonares, que inicia la fibrilación en las dos aurículas. B. Esquema en el cual se representa el aislamiento de las venas pulmonares, impidiendo la formación y dispersión de las ondas de reentrada.

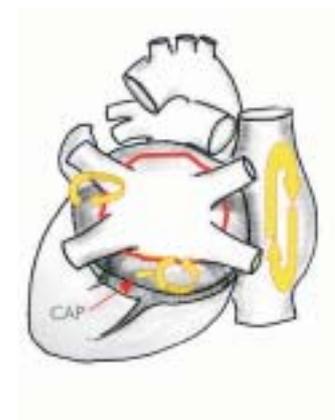


Figura 4. Esquema en el que se representa el origen de la contracción auricular prematura (CAP) en un lugar diferente a las venas pulmonares, y cómo el aislamiento de las venas pulmonares no logra controlar la arritmia.

y la razón por la cual la fibrilación auricular se vuelve continua es por la habilidad de la aurícula para mantenerse a sí misma por el mecanismo de remodelación anatómica de la aurícula. Puede o no tener un sustrato anatómico importante como el crecimiento de la aurícula izquierda, aumento de tejido fibroso o hipertrofia auricular.

Tratamiento intervencionista

El intervencionismo con catéter de radiofrecuencia para el tratamiento de la fibrilación auricular sin enfermedad estructural concomitante, ha aumentado en los últimos años. La fibrilación intermitente que se origina en algún punto de las venas pulmonares, puede ser controlada con procedimientos de radiofrecuencia con un éxito entre 50% y 80% con medicamento antiarrítmico; sin embargo, los resultados a corto y mediano plazo revelan también complicaciones como eventos isquémicos transitorios, hemotórax, perforación esofágica y, especialmente, estenosis de venas pulmonares (21).

Tratamiento quirúrgico

Cirugía de Maze o laberinto

El tratamiento quirúrgico se inició con procedimientos de aislamiento de la aurícula izquierda para confinar la arritmia y así mejorar la respuesta ventricular, mas no para terminarla.

Estos procedimientos incluían el aislamiento auricular izquierdo (22), la ablación del haz de His (23), el cual aún se emplea en algunos casos para el control de la respuesta ventricular, y el procedimiento del «corredor» de Guirardon (24).

Posteriormente, gracias a los estudios electrofisiológicos en los cuales se demostró que la arritmia era producida por circuitos de macro-reentrada, se pensó que era posible la sección quirúrgica de éstos permitiendo la conducción eléctrica del nodo sinusal a nodo aurículo-ventricular y reestableciendo la conducción aurículo-ventricular. Se comenzó a diseñar la cirugía de «Maze» o «laberinto» (25) que tuvo varias modificaciones hasta llegar a un procedimiento que se denomina Maze III (26) (Figura 5) el cual cumple con los siguientes objetivos:

1. Eliminar la arritmia.
2. Restaurar el ritmo sinusal.
3. Reestablecer la sincronía aurículo-ventricular

4. Reestablecer la función de transporte de las aurículas.

5. Evitar el tromboembolismo sistémico.

La técnica quirúrgica total es compleja y por este motivo no fue utilizada sino en algunos centros especializados, sin embargo el porcentaje de éxito para recuperar y mantener el ritmo sinusal, es del 87% (27) al 93% (28), y alcanza el 100% cuando se adiciona un medicamento antiaritmico.

La posibilidad de cura depende de las patologías asociadas, especialmente del tamaño de la aurícula izquierda y del tiempo en fibrilación. Para facilitar el procedimiento y para que sea aplicado por la mayoría de centros especializados, se han utilizado diferentes fuentes de energía alternativas al corte y sutura, como la crioblación, la radiofrecuencia, el láser, el ultrasonido, las microondas y las cirugías menos extensas.

Aislamiento de la aurícula izquierda o «minimize»

El procedimiento alternativo al Maze III denominado «aislamiento de venas pulmonares», o minimize, surge luego de estudios en los que se sugiere que la mayoría de los focos de origen de la fibrilación auricular se hacen cerca a las venas pulmonares. Efectivamente, este procedimiento disminuye el tiempo de isquemia y la posibilidad de sangrado comparado con la técnica completa de corte y sutura, pero los resultados aun no son similares y muestran una curabilidad tan sólo del 70% en grupos de pacientes con fibrilación auricular paroxística y crónica (29). Esta técnica permite que en casos de fibrilación auricular intermitente o paroxística, la arritmia se pueda confinar con el aislamiento de la aurícula izquierda solamente, pero no en casos de fibrilación auricular crónica, con macro-reentradas grandes.

También es frecuente que luego de la ablación de la fibrilación auricular por estos métodos limitados a la aurícula izquierda, se presenten hasta en 14% episodios de flutter auricular que requieren reintervenciones posteriores percutáneas para la ablación de la arritmia. El «istmo en la aurícula derecha» entre la vena cava inferior, el seno coronario y el anillo tricúspide, así como el «istmo izquierdo» por donde pasan el seno coronario y la arteria circunfleja, son lugares en donde se genera un circuito que produce flutter auricular, por lo tanto deben ser intervenidos durante el acto operatorio con alguna fuente de energía o crioblación (30, 31).

Otras técnicas combinadas

Se han aplicado gran número de variaciones a las técnicas estándar de lo cual se han obtenido resultados adecuados, pero las modificaciones en técnica como la Maze parcial, la cirugía limitada solamente al lado izquierdo, el método o el tipo de energía utilizada para la ablación como frío, láser ultrasonido etc. (32, 33), la selección de los pacientes (fibrilación auricular intermitente, o permanente) y la asociación con enfermedad concomitante como valvulopatía mitral, son variables estudiadas en forma inadecuada y por lo tanto no es fácil determinar con claridad cuál de ellas es favorable a los resultados, ni concluir claramente qué variable es la responsable de la evolución de estos pacientes cuando se comparan con los resultados publicados con la cirugía de Maze III.

Valvulopatía mitral asociada

La fibrilación auricular crónica puede estar presente entre 40% y 80% de los pacientes que requieren cirugía de la válvula mitral (34). Obadia (35) demostró en estudios comparativos de post-operatorio de valvulotomía mitral con o sin fibrilación auricular preoperatoria, que el 85% de los pacientes que tienen



Figura 5. A. Esquema de las dos aurículas en el que se aprecian las ondas de reentrada, con conducción aurículo-ventricular irregular. B. Esquema en el cual la línea determina los cortes en las aurículas, que secciona las ondas de reentrada, pero permiten la conducción eléctrica del nodo sinusal, al nodo aurículo-ventricular. NS: nodo sinusal, AD: aurícula derecha, AI: aurícula izquierda, NAV: nodo aurículo-ventricular. Vs. Ps: venas pulmonares.

fibrilación auricular previa continúan con la arritmia, y sólo el 70% de los pacientes que estaban en ritmo sinusal antes de la cirugía mantienen el ritmo sinusal en el post operatorio. Cuando la fibrilación auricular es intermitente y tiene menos de tres meses de evolución, la posibilidad de recuperar la sinusidad con valvulotomía es del 80% al 85%, mientras que en pacientes con fibrilación permanente que tienen más de un año en fibrilación auricular, ésta se reduce al 35%. Si tienen más de tres años en fibrilación auricular sólo el 4,5 % recupera la sinusidad en el post-operatorio.

A pesar de esto no existe diferencia significativa en la supervivencia actuarial de estos dos grupos y por tanto se cuestiona si se justifica agregar algún procedimiento quirúrgico para el tratamiento de la arritmia (36).

Bando (37), por el contrario, demostró recientemente que un factor de riesgo muy importante para la presencia de evento cerebrovascular embólico post-operatorio, es la no realización de cirugía de Maze en quienes se implanta una prótesis mecánica a pesar de mantener una adecuada anticoagulación cuando continúan fibrilando.

Discusión

En la actualidad existen muy pocos estudios multicéntricos aleatorizados que comparen técnicas quirúrgicas y métodos de ablación, y en general los estudios se realizan en pacientes escogidos cuando la terapéutica médica ha fallado o simplemente llegan a cirugía para un procedimiento diferente, asociado a fibrilación auricular. Los reportes corresponden a series clínicas y análisis de datos en algunos casos, y la evidencia continúa siendo tipo B.

Recuperación del ritmo sinusal, contracción auricular y bloqueo aurículoventricular con Maze III

Series recientes en un estudio cooperativo muestran que si la cirugía de Maze III se realiza en forma repetitiva, los resultados son adecuados. La recuperación de la sinusidad fue del 90% y del 100% con medicamento al año de seguimiento, sin embargo sólo 60% tenía valvulopatía mitral y sólo 75% tenía fibrilación auricular crónica o permanente (38).

Otras series con más de 10 años de seguimiento en las cuales solamente el 17% tenían valvulopatía mitral asociada, muestran una recuperación del ritmo sinusal en el 96% y del 100% con medicamento, y contrario a las experiencias iniciales que mostraban una incidencia alta de requerimiento de implante de marcapaso, actualmente está muy baja debido a la modificación en las líneas de incisión. La recuperación de la contracción auricular derecha es del 99% y la recuperación de la contracción auricular izquierda es de 93% (39).

Mortalidad

La mortalidad del procedimiento ha disminuido en series recientes con variaciones que van de 0% a 6,8%, según el tipo de paciente y cirugía asociada (30, 38, 40-52) (Tabla 1).

Factores pronósticos

Kobayashi (45), en 220 pacientes con Maze III, determina algunos factores pronósticos importantes para la recuperación del ritmo sinusal, como: presencia de onda F > de 0,1 mV, índice cardiotorácico menor del 70%, diámetro de aurícula izquierda menor de 70 mm y duración menor a 10 años con una diferencia de

Tabla 1.

RESULTADOS DE DIFERENTES SERIES DE PACIENTES CON CIRUGÍA DE MAZE Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS

Grupo	n	Cx. concom.	Edad	Mort.	RS
Cox Washington U (41)	299	83 (28%)	?	6%	95%
Doty (LDS, Utah) (42)	99	78 (78%)	62,9 ± 10	0	87%
Schaff (Mayo Clinic) (43)	173	114 (66%)	60	1,2%	80%
McCarthy (Cleveland C) (44)	83	60 (72%)	59 ± 10	1%	90,4%
Sie (Maastricht) (30)	122	100%	69 ± 10	4,1%	77%
Sandoval (F.C. Shaio) (52)	93	100%	48±8	5,3	91,4%
Australian M C S (38)	132	100%	67±	6,8%	90 a 100%

Se muestran diferentes series de pacientes con cirugía de Maze III, el porcentaje de cirugía asociada, la mortalidad y el porcentaje de recuperación del ritmo sinusal.

éxito del 90% cuando cumplen estos requisitos, comparados con éxito sólo del 65% cuando no lo hacen. Por su lado, Sánchez y Sandoval reportaron que tan solo la duración de más de 10 años, es un factor importante para la no recuperación de la sinusidad en pacientes con valvulopatía mitral (46).

Embolismo

En una publicación reciente, Ad (47) demuestra en 53 pacientes con cirugía mitral asociada y Maze III modificada con crioblación, que a 4 años el 98% está en ritmo sinusal y ninguno ha presentado evento embólico.

Bando (37), compara tres grupos de pacientes con valvulopatía mitral y fibrilación auricular (1. Maze III + cambio valvular mitral, 2. Maze III + plastia mitral y 3. cirugía mitral solamente), a cinco años de seguimiento, y demuestra que la sobrevida es similar en los tres grupos. El 84% está libre de fibrilación auricular en el grupo 1, el 85% en el grupo 2, y el 6% en el grupo 3. Libres de evento cerebrovascular 97% de los grupos 1 y 2 comparado con 79% del grupo 3, por lo que concluyen que el factor de riesgo más significativo para la presencia de evento cerebrovascular es la no realización de la cirugía de Maze.

Maze modificado o minimaze con radiofrecuencia

Mediante técnicas de radiofrecuencia endocárdicas y epicárdicas a nivel de las venas pulmonares en 65 pacientes, asociado a valvulopatía mitral y fibrilación auricular crónica y paroxística, Melo (48) muestra una recuperación del 69% del ritmo sinusal al año, con aurículas izquierdas menores de 200 cm². Alfieri (49), en una serie de 215 pacientes con fibrilación auricular crónica asociada a cirugía de la válvula mitral y con técnica de radiofrecuencia con aislamiento de dos venas pulmonares derechas e izquierdas y conexión de éstas con radiofrecuencia y de esta conexión al anillo posterior mitral, reporta el 78% libre de fibrilación auricular a tres años.

Indicaciones

Gillinov de la Cleveland Clinic (50, 51), propone que la cirugía de Maze debería utilizarse en «todos los pacientes que van a cirugía y tienen asociado cualquier tipo de fibrilación auricular. Sus resultados son buenos; además, el número de pacientes que va a cirugía de Maze es mayor pues no discrimina su indicación. Sin embargo, no es claro si el éxito se debe a la cirugía de Maze o a la recuperación espontánea del ritmo sinusal de los pacientes que tienen fibrilación auricular de reciente comienzo y que pasarán a ritmo sinusal solamente con la cirugía mitral.

Este mismo grupo propone que se realice la cirugía de Maze con estas nuevas técnicas en pacientes con riesgo alto de cirugía y fibrilación auricular paroxística o permanente, haciendo el «aislamiento de las venas pulmonares» con conexión entre éstas con cualquier fuente de energía, para disminuir el tiempo de isquemia y la posibilidad de sangrado. Que en pacientes con riesgo bajo y patología mitral, se realice Maze III modificada, generalmente utilizando una combinación de radiofrecuencia corte y crioblación y para así disminuir el tiempo quirúrgico.

En una serie reciente de la Clínica Shaio en 73 pacientes con fibrilación auricular permanente continua por lo menos de 6 meses de duración y valvulopatía mitral asociada, la recuperación del ritmo sinusal fue de 90,4% después de 21 meses de seguimiento empleando la técnica Maze III clásica y crioblación (52). Las indicaciones se han ampliado pues la técnica se ha simplificado con el uso de un nuevo dispositivo «pinza» de frío con CO₂ que facilita la Maze III, disminuyendo el tiempo de isquemia y el costo (Figura 6). Los resultados de este grupo de pacientes a corto plazo son buenos, pues muestran una recuperación del ritmo sinusal en el 97% y menos complicaciones de sangrado aun cuando se asocia con otra patología como la comunicación interauricular. Sin embargo, se requiere mayor seguimiento para demostrar su efectividad (53).

Finalmente, el grupo de Damiano (54) en uno de los estudios con mayor seguimiento y que comparó varias técnicas de Maze, concluye que el Cox Maze III o IV, es el procedimiento «gold standard» para la fibrilación auricular y que el mayor factor para recurrencia de la fibrilación auricular es la duración de la fibrilación auricular preoperatoria.



Figura 6. Esquema de las líneas de corte (líneas transversas) y ablación con frío con nueva pinza (línea punteada) en la aurícula izquierda, con Maze III modificada.
VM: válvula mitral, vp: venas pulmonares, ai: auriculilla izquierda.

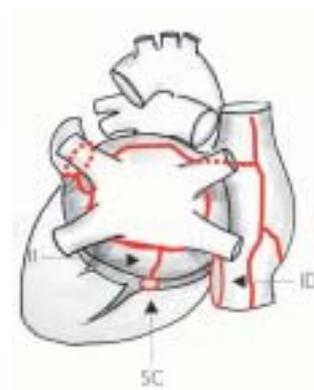


Figura 7. Esquema de la cava posterior del corazón en el que se muestran las diferentes líneas de corte o ablación con cualquier método para completar el Maze III.
SC: seno coronario, II: istmo izquierdo, ID: istmo derecho.

Se puede concluir que a pesar de la gran cantidad de estudios y del empleo de nuevas técnicas y fuentes de energía para la producción de las lesiones limitadas a la aurícula izquierda, la ausencia de estudios controlados hace que los reportes se basen en conceptos de grupos individuales. Solamente, futuros estudios comparativos prospectivos con control de variables fijas y un mayor seguimiento, podrán dar conclusiones sobre este tema, especialmente sobre las indicaciones y los factores pronóstico para la recuperación y el mantenimiento del ritmo sinusal.

Por lo pronto, el patrón de la cirugía de Maze III convencional de corte y sutura y/o crioablación, y/o radiofrecuencia combinada con cirugía mitral (Figura 7), ha demostrado el mayor beneficio en la recuperación y mantenimiento del ritmo sinusal, la contracción auricular bilateral y la prevención de embolismo sistémico, sin aumentar de manera importante el riesgo quirúrgico en pacientes con fibrilación auricular crónica o permanente.

Néstor F. Sandoval R., MD.

Bibliografía

1. Savelieva I, Camm AJ. Clinical relevance of silent atrial fibrillation: prevalence, prognosis, quality of life, and management. *J Interv Card Electrophysiol* 2000; 4: 369-82.
2. Olsson SB, et al. Ximelagatran or warfarin in atrial fibrillation? *Lancet* 2004; 363 (9410): 736.
3. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke* 1991; 22: 983-8.
4. Furberg CD, Psaty BM, Manilo TA, Gardin JM, Smith VE, Rautaharju PM. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (The Cardiovascular Health Study). *Am J Cardiol* 1994; 74: 236-241.
5. Godtfredsen J. Atrial fibrillation: cause and prognosis—a follow up study of 1212 cases. In: Kulbertus HA, Olssen SB, Schleppe M, eds. *Atrial fibrillation*. Molndal, Sweden: AB Hassle 1982. p. 134-45.
6. Benjamin EJ, Levy D, Vaziri SM, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. *The Framingham Heart Study*. *JAMA* 1994; 271: 840-4.
7. Kunishige H, Otake M. Atrial fibrillation: a study based on a fixed adult population and prediction by pre-fibrillatory electrocardiographic findings. *Jpn Circ J* 1972; 36: 785-96.
8. Maru M. Atrial fibrillation and embolic complications. *East Afr Med J* 1997; 74: 3-5.
9. Fuster V, Ryden LE, Asinger RW, et al. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines and Policy Conferences (Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation): developed in collaboration with the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38(4): 1231-1266. *Circulation* 2001; 104: 2118.
10. Krahn AD, Manfreda J, Tate RB, Mathewson FA, Cuddy TE. The natural history of atrial fibrillation: incidence, risk factors, and prognosis in the Manitoba Follow-Up Study. *Am J Med* 1995; 98: 476-84.
11. Moe GKRW, Abildskov JA. A computer model of atrial fibrillation. *Am Heart J* 1964;67:200-20.
12. Allesie M, Lammers WJEP, Bonke FIM, et al. Experimental evaluation of Moe's multiple wavelet hypothesis of atrial fibrillation. In: Zipes DP, Jalife J, eds. *Cardiac electrophysiology and arrhythmias*. Orlando (FL): Grune and Stratton; 1985. p. 265-75.

13. Morillo CA, Klein GJ, Jones DL, et al. Chronic rapid atrial pacing. Structural, functional, and electrophysiological characteristics of a new model of sustained atrial fibrillation. *Circulation* 1995; 91: 1588-95.
14. Mary-Rabine L, Albert A, Pham TD, et al. The relationship of human atrial cellular electrophysiology to clinical function and ultrastructure. *Circ Res* 1983; 52: 188-99.
15. Mandapati R, Skanes A, Chen J, Berenfeld O, Jalife J. Stable microre-entrant sources as a mechanism of atrial fibrillation in the isolated sheep heart. *Circulation* 2000; 101: 194-9.
16. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659-6.
17. Allesie MA. Atrial electrophysiology remodeling: Another vicious circle? *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998; 9: 1378-93.
18. Levy S. Epidemiology and classification of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998; 9: S78-S82.
19. Cox JL. Atrial Fibrillation I. A new classification system. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 1686-92.
20. Schmitt C, Ndrepepa G, Weber S, et al. Batrial multisite mapping of atrial premature complexes triggering onset of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 2002; 89 (12): 1381-7.
21. Finta B, Haines DE. Catheter ablation therapy for atrial fibrillation. *Cardiol Clin* 2004; 22(1): 127-45.
22. Williams JM, Ungerleider RM, et al. Left atrial isolation: New technique for the treatment of supraventricular arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 373.
23. Scheinman MM, Morady F, et al. Catheter-induced ablation of the atrioventricular junction to control refractory supraventricular arrhythmias. *JAMA* 1982; 248: 851.
24. Guiraudon GM, Campbell CS, et al. Combined sinoatrial node, atrio-ventricular node isolation: a surgical alternative to his bundle ablation in patients with atrial fibrillation (abstract) *Circulation* 1985; (suppl III): 72: 220.
25. Cox JL, Schuessler RB, Dagostino HJ, et al. The surgical treatment of atrial fibrillation III development of a definitive surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101:569-83.
26. Cox JL. The surgical treatment of atrial fibrillation .IV: surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101: 584-92.
27. Sandoval N, Velasco VM, Orjuela H, Caicedo V, Santos H, Rosas F, Correa J, Melgarejo I, Morillo C. Concomitant Mitral Valve or Atrial Septal Defect and the Modified Cox-Maze Procedure. *Am J Cardiol* 1996; 77:591-6.
28. Cox JL, Schuessler RB, Lappas DG, Boineau JP. An 8 .5 years Clinical experience with surgery for atrial fibrillation. *Ann Surg* 1996; 224:267-275.
29. Szalay ZA, Civelek A, Dill T, Klovekorn WP, Kilb I, Bauer EP. Long-term follow-up after the mini-maze procedure. *Ann Thorac Surg* 2004; 77(4): 1277-81.
30. Sie H, Beukema W, Ramdat AR, Elvan A, Ennema JJ, Haalebos MM, Wellens HJ. Radiofrequency modified maze in patients with atrial fibrillation undergoing concomitant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 249-56.
31. Cox JL, Ad N. The importance of cryoablation of the coronary sinus during the maze procedure. *Seminars Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 20-4.
32. Williams MR, Garrido M, Oz MC, Argenziano M. Alternative energy sources for surgical atrial ablation. *J Card Surg* 2004; 19(3): 201-6.
33. Ryan WH, Wheatley GH, Herbert MA, et al. Experience with various surgical options for the treatment of atrial fibrillation. *Heart Surg Forum* 2004; 7(4): E333-6.
34. Brodel GK, Cosgrove D, Schavone W, Underwood DA, Loop FD. Cardiac rhythm and conduction disturbances in patients undergoing mitral valve surgery. *Clev Clin J Med* 1991; 58: 397-9.
35. Obadia, JF, el Farra M, Bastein OH, Martelloni Y, Chassignolle JF. Out come of atrial fibrillation after mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114:179-85.
36. Jessurun ER, Van Hemel NM, Kelder JC, Elbers S, de la Rivi AB, Defauw JJ, et al. Mitral valve surgery and atrial fibrillation: is atrial fibrillation surgery needed? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 530-7.
37. Bando K, Kobayashi J, Kosakai Y, Hirata M, Sasako Y, Nakatani S, et al. Impact of Cox maze procedure on outcome in patients with atrial fibrillation and mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124: 575-83.
38. Raman J, Ishikawa S, Storer M, Power JM. Surgical radiofrequency ablation of both atria for atrial fibrillation results of a multicenter trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 1357-65.
39. Cox JL. Atrial transport function after the maze procedure for atrial fibrillation: a 10-year clinical experience. *American Heart J* 1998; 136: 934-6.
40. Kosakai Y, Kawaguchi AT, Isobe F, et al. Modified Maze Procedure for patients with atrial fibrillation undergoing simultaneous open-heart surgery. *Circulation* 1995; 92: II-359-II-363.
41. Cox JL, Ad N, Palazzo T, Fitzpatrick S, Suyderhoud JP, DeGroot KW, et al. Current status of the maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 15-9 .
42. Arcidi JM, Doty DB, Millar RC. The maze procedure: the LDS Hospital experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 38-43.
43. Schaff JV, Dearani JA, Daly RC, Orzulak TA, Danielson GK. Cox-maze procedure for atrial fibrillation: Mayo Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 30-7.
44. McCarthy PM, Gillinov MA, Castle L, Chung M, Cosgrove D. The Cox-maze procedure: The Cleveland Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 25-9.
45. Kobayashi J, Kosakai Y, Nakano K, Sasako Y, Eishi K, Yamamoto F. Improved success rate of the maze procedure in mitral valve disease by new criteria for patients selection. *European J of Cardio-Thorac Surg.* 1998; 13:247-252.
46. Sánchez O, Sandoval N, Caicedo V, Orjuela H, Santos H, Correa JR, Núñez F, Velásquez O. ¿Es la fibrilación auricular de más de diez años, una contraindicación para cirugía de Maze?. *Rev Col Cardiol* 2001; 9 (2): 240.
47. Ad N, Cox JL. Combined Mitral valve surgery and the Maze III procedure. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2002;14:206-9.
48. Melo J, Adragao P, Neves J, Ferreira M, Timoteo A, Santiago T, Ribeiros R, Canada M. Endocardial and epicardial radiofrequency ablation in the treatment of atrial fibrillation with a new itra operative device. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 18: 182-6.
49. Alfieri O. Surgical treatment of atrial fibrillation: summary of current experience. *Heart Surg Forum* 2003; 6: 103.
50. Gillinov AM, Blackstone EH, McCarthy PM. Atrial fibrillation: current surgical options and their assessment. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 2210-17.
51. Gillinov AM. Ablation of atrial fibrillation with mitral valve surgery. *Curr Opin Cardiol* 2005 Mar; 20(20):107-14.
52. Sandoval N. Cirugía de Maze asociada a cirugía de la válvula mitral y fibrilación auricular crónica concomitante: Estado actual. *Rev Soc Paraguaya Cardiología* 2004; 2: 161-168.
53. Sandoval N, Jaramillo C, Orjuela H, Caicedo V, Santos H, Velasco VM, et al. Cirugía de laberinto (Maze) derecho vs. Maze III para fibrilación auricular crónica y comunicación interauricular asociada. *Portuguese Journal of Cardiology* 2004; 23 (supl IV):16.
54. Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey MS, Boineau JP, Cox JL, Damiano RJ. Surgical treatment of atrial fibrillation: Predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129(I): 104-11.