Cir. Cardiov. 2008;15(4):393-400

Cirugía de la fibrilación auricular

Luis C. Maroto

Servicio de Cirugía Cardíaca
Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid

El tratamiento quirúrgico de la fibrilación auricular fue introducido por Cox en 1987. Se trata de un procedimiento muy eficaz, pero su uso no se ha extendido por su dificultad técnica y su mayor morbimortalidad en manos poco expertas. En los últimos años se han desarrollado dispositivos capaces de sustituir las múltiples incisiones y suturas de la intervención por líneas de ablación realizadas con diferentes fuentes de energía, haciéndola más sencilla y rápida. Aunque los resultados a corto y medio plazo son buenos, todavía quedan bastantes aspectos por definir: mecanismos de la arritmia, patrón de lesiones más apropiado, fuente de energía más segura y eficaz y manera de comunicar los resultados, entre otros.

Palabras clave: **Fibrilación auricular. *Maze*. Cirugía.**

Surgery for atrial fibrillation

The surgical treatment of atrial fibrillation was introduced by Cox in 1987. It is highly effective but it has not been widely performed because it is technically difficult and invasive. During the past years different energy sources have been developed and tested to replace the cut-and-sew lesions by ablation lines making the operation easier and faster. Early and midterm results are good but some aspects are not well established: the mechanisms of atrial fibrillation, the lesion set, the safety and efficacy of ablation devices and the way to report results among others.

Key words: **Atrial fibrillation. *Maze*. Surgery.**

Correspondencia:
Luis C. Maroto Castellanos
Servicio de Cirugía Cardíaca
Hospital Clínico San Carlos
Prof. Martín Lagos, s/n
28041 Madrid
E-mail: lmarotoc.hcsc@salud.madrid.org

Recibido 19 de agosto de 2008
Aceptado 15 de septiembre de 20008

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es la taquiarritmia supraventricular más frecuent, con una prevalencia en la población general de aproximadamente el 1%. Además, su frecuencia aumenta con la edad, de manera que el 6% de los mayores de 65 años y el 10% de los mayores de 80 años la presentan[1]. Aunque clásicamente se consideró una arritmia inocua, su presencia duplica la mortalidad cardiovascular y de cualquier causa y multiplica por 2-5 el riesgo de accidente cerebrovascular (ACVA). Entre los pacientes sometidos a cirugía cardíaca la prevalencia es mucho mayor: 30-60% de los pacientes sometidos a cirugía mitral, 15-20% de los sometidos a cirugía valvular aórtica y 1-4% de los pacientes sometidos a cirugía coronaria. Los pacientes con FA preoperatorio tienen mayor mortalidad hospitalaria y menor supervivencia en el seguimiento.

La FA produce su efecto deletéreo a través de tres mecanismos: el latido cardíaco rápido e irregular (produce incomodidad y ansiedad, y puede evolucionar a miocardiopatía), la pérdida del latido auricular (determina una caída del gasto cardíaco) y la estasis sanguínea auricular (riesgo de tromboembolia). Cualquier tratamiento aplicado debería ser capaz de corregir estas tres alteraciones para eliminar la morbimortalidad asociada a la arritmia. Sólo con fármacos y/o con cardioversiones eléctricas es difícil mantener de manera eficaz el ritmo sinusal (RS). Además, los fármacos antiarrítmicos no están exentos de efectos secundarios tanto a nivel cardíaco (depresión de la función ventricular, efecto proarritmogénico) como extracardíaco (hepatotoxicidad, alteraciones tiroideas, fibrosis pulmonar, etc.). Además, aunque teóricamente los pacientes se mantengan en RS, los episodios de FA paroxística son muy frecuentes, de manera que no podemos suspender la anticoagulación oral, pues el riesgo de tromboembolia se mantiene similar al de los pacientes en FA. Solamente la cirugía, a través de la intervención del laberinto (*maze* en inglés, término que se ha popularizado) y sus variantes, consigue actuar sobre los tres mecanismos con unas tasas de éxito superiores al 90%, constituyéndose así en el patrón oro de los tratamientos de la FA[1].

Se trata de una enfermedad multifactorial que se presenta de diferentes formas, que la mayoría de las veces se inicia como una enfermedad paroxística o intermitente y que evoluciona con el tiempo a una forma crónica o permanente. En general, es más fácil de curar en sus primeros estadios (tanto en su variante aislada como en las formas asociadas a cardiopatía estructural) y en las formas aisladas (frente a las asociadas a cardiopatía estructural).

MECANISMO DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR

Probablemente no exista un único mecanismo electrofisiológico que explique todas las FA, e incluso pueden variar en el tiempo en un mismo paciente[2]. Podemos aceptar, como regla general, que para el establecimiento de la FA necesitaremos un evento promotor *(trigger)* y un sustrato favorecedor. Actuarían con *trigger* los extrasístoles auriculares, cambios en la tensión de la pared auricular izquierda, cambios en el tono autonómico, etc., y como sustrato favorecedor la inflamación y fibrosis de la pared auricular. Este sustrato favorecedor condiciona cierto grado de disfunción eléctrica auricular (velocidad de conducción lenta y dispersión de los periodos refractarios) que permite el mantenimiento de los circuitos puestos en marcha por los *triggers.* A ello se añaden una serie de factores moduladores que facilitan o dificultan la puesta en marcha de los mecanismos. Estos factores moduladores incluyen: edad, factores genéticos, hormonales, estado proinflamatorio, obesidad, etc. En la FA paroxística dominan los eventos promotores, mientras que en la FA crónica probablemente los *triggers* pasan a un papel secundario, dominando la alteración de la pared auricular. Los episodios de FA van produciendo un remodelado auricular no sólo anatómico, sino también eléctrico, que determina la perpetuación de la arritmia convirtiéndola en crónica, y no necesitando ya de los *triggers* para su mantenimiento.

Desde un punto de vista quirúrgico, para «curar» la FA paroxística bastaría con aislar la región auricular que origina los extrasístoles que actúan como *triggers,* que en un alto porcentaje de los casos se encuentran en el interior de las venas pulmonares. Por el contrario, esto no es suficiente para tratar la FA crónica, donde habrá que actuar además sobre el sustrato auricular.

RECUERDO HISTÓRICO

La primera técnica fue el «aislamiento de la aurícula izquierda», descrita por Cox en 1980[1]. Mediante una serie de incisiones quirúrgicas se aislaba eléctricamente la aurícula izquierda del resto del corazón. La aurícula izquierda, por lo tanto, seguía en FA, pero la aurícula derecha recuperaba el ritmo sinusal, de manera que el gasto cardíaco mejoraba, y la frecuencia cardíaca era rítmica. Al continuar la aurícula izquierda en FA, persistía la estasis sanguínea y, por lo tanto, el riesgo de embolia.

Otra técnica de «aislamiento» es la ablación del nodo AV seguida del implante de un marcapasos VVI, introducida por Scheinman en 1982. La fibrilación queda confinada en las aurículas, obteniéndose un ritmo cardíaco

regular a través de la estimulación permanente del ventrículo derecho. La estasis sanguínea persiste, así, como la pérdida del latido auricular.

La técnica del «corredor o pasillo» fue descrita por Guiraudon en 1985. Consistía en aislar una banda de miocardio auricular que conecta el nodo sinusal con el auriculoventricular a través del septo interauricular, de manera que el impulso eléctrico sinusal se transmite directamente al nodo AV sin pasar por las aurículas, que permanecen en FA pero eléctricamente aisladas del resto del corazón. De esta forma sólo se conseguía corregir el ritmo irregular, pero la ausencia del latido auricular y la estasis sanguínea continuaban.

Desde principios de la década de 1980 el grupo de Cox estudió distintas posibilidades técnicas con diversas incisiones en la aurícula izquierda a través de un modelo canino. Se partía de la hipótesis teórica de que la FA era consecuencia de macrorreentradas alrededor de las venas pulmonares y de la orejuela izquierda. La primera técnica desarrollada fue el aislamiento de las venas pulmonares, que curiosamente no tuvo ningún efecto en dicho modelo experimental. Diversas modificaciones del patrón de incisiones llevaron a la llamada «transección auricular». Ésta consistía en realizar una incisión por el techo de ambas aurículas desde el anillo mitral lateral hasta el anillo tricúspide por la pared lateral de la aurícula derecha y con una prolongación a través del septo interauricular hasta el tendón de Todaro. Aunque los resultados fueron excelentes en el modelo animal, no sucedió lo mismo en su aplicación clínica.

LA TÉCNICA DE COX-*MAZE*

Desarrollo de la técnica

Tras una serie de estudios experimentales y clínicos con mapeo epicárdico biauricular, Cox[1] demostró que en todas las FA y *flutters,* tanto en animales como en humanos, subyacía un mecanismo de macrorreentrada. En ninguno de los casos se encontraron microrreentradas ni automatismo como mecanismos iniciadores ni perpetuadores de la arritmia. Dado que, además, dichos circuitos de macrorreentrada eran fugaces, parecía imposible realizar la cirugía guiada con registros *online,* por lo que el objetivo de la técnica quirúrgica debía ser impedir el establecimiento de cualquiera de los teóricos circuitos. Esto se consiguió dividiendo la aurícula en pequeñas secciones, permitiendo además que el nodo sinusal tomara el ritmo del corazón y despolarizara ambas aurículas, recuperando la función de transporte de las mismas y evitando la estasis sanguínea. Las aurículas se convertían en un auténtico laberinto *(maze)* para el impulso

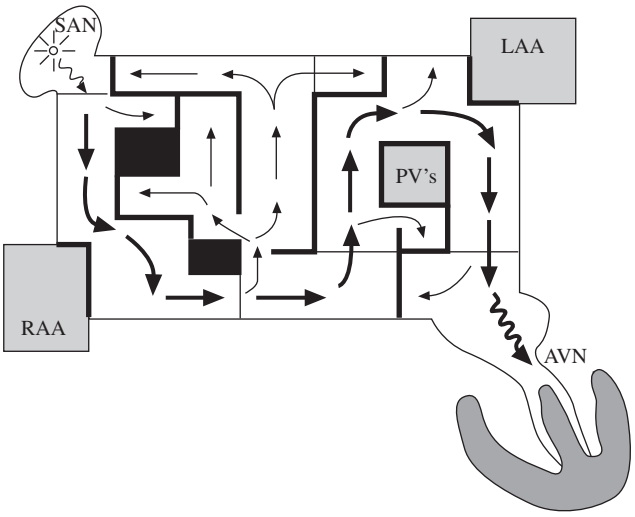

Figura 1. *Representación esquemática del maze. AVN: nodo AV; LAA: orejuela izquierda; left atrium: aurícula izquierda; PV: venas pulmonares; RAA: orejuela derecha; SAN: nodo sinusal.*

eléctrico, con una única salida que impedía el establecimiento de la arritmia (Fig. 1). Tras comprobar la eficacia de la técnica en el modelo canino para abolir tanto la FA como el *flutter,* se aplicó por primera vez a un paciente el 25 de septiembre de 1987. La técnica original se llamó *maze* I, pero hubo de modificarse al causar una disminución importante de la respuesta cronotropa y un retraso de la activación auricular izquierda con respecto a la derecha que la hacía coincidir prácticamente con la ventricular. La respuesta cronotropa anormal era consecuencia de que una de las incisiones pasaba por delante de la cava superior, interfiriendo con el nodo sinusal. El retardo en la conducción interauricular se debía a que la incisión en el septo era muy anterior y afectaba al haz de Bachmann, vía de conducción interauricular preferencial. Las modificaciones realizadas dieron lugar al *maze* II. Aunque se resolvió el problema, era bastante más compleja desde el punto de vista técnico (obligaba a seccionar completamente la cava superior), por lo que hubo de modificarse nuevamente dando lugar al *maze* III (Fig. 2), que es la técnica actual de referencia en el tratamiento quirúrgico de la FA.

RESULTADOS

El grupo de Cox, sobre 308 pacientes operados, tiene una mortalidad hospitalaria del 2,9%, estando el 98% de los pacientes en RS a los 8 años[3]. La complicación postoperatoria más frecuente son las arritmias supraventriculares, que aparecieron en el 37% de los pacientes. Probablemente, en el postoperatorio inmediato la inflamación local y otros factores determinan que los periodos refractarios auriculares sean temporalmente más

Figura 2. Patrón de lesiones del maze III.

cortos, facilitando el establecimiento de la arritmia. Aunque en el 15% de los pacientes ha sido necesaria la implantación de un marcapasos, la mayoría de ellos presentaban una enfermedad del seno de base.

Al comparar los resultados distinguiendo entre FA aislada y FA asociada a valvulopatía, los resultados han sido similares, con un 98 y 96% en RS a los 5 años. Además del mantenimiento del ritmo sinusal, la incidencia de ACVA en el seguimiento es prácticamente nula, con un 0,1%/año. Los principales predictores de recurrencia de la FA son la duración de la misma y el tamaño auricular izquierdo. Así, los pacientes con FA de menos de 5 años tienen un 93% de RS a los 5 años frente a un 70% de los pacientes cuya FA preoperatorio era mayor de 20 años. En aurículas muy grandes parece aconsejable asociar alguna técnica de reducción auricular para mejorar los resultados en el seguimiento[4].

Una de las causas por las que prácticamente ningún grupo ha podido reproducir los espectaculares resultados de Cox posiblemente sea el que se trate de una serie muy seleccionada: durante un intervalo de tiempo algo mayor de 10 años se han valorado más de 3.000 pacientes, y la técnica sólo se ha aplicado a unos 300; son pacientes jóvenes, el 60% presentan FA paroxística, y sólo el 40% presentan cardiopatía estructural.

Los estudios de contracción auricular en el seguimiento han mostrado transporte auricular derecho en el 99% de los pacientes y transporte auricular izquierdo en el 93%. El resto de grupos, en los que la mayoría de los pacientes tienen algún procedimiento asociado, demuestran transporte biauricular en el 60-90% de los casos[5]. Los principales predictores para la recuperación de la función auricular son el tamaño auricular, la duración de la FA y la función ventricular. Cuando el análisis es cuantitativo se encuentra que, aunque la contracción auricular existe, ésta es un 30-50% menor que en sujetos sanos. Es consecuencia de que se aísla mecánicamente la pared auricular entre las venas pulmonares (supone aproximadamente un 30% de la pared auricular), las incisiones determinan una contracción discordante, y a veces se seccionan arterias auriculares. Buscando evitar este problema, Nitta ha desarrollado la técnica denominada radial[6], que, basándose en los mismos principios que el *maze*, realiza las incisiones desde el nodo sinusal al anillo auriculoventricular, permitiendo una activación más fisiológica y respetando la irrigación auricular. Posiblemente, la menor contractilidad auricular tras el *maze* desempeña su papel en la recurrencia de la FA en el seguimiento. El mantenimiento en el tiempo de una sobrecarga auricular (mayor tensión de la pared), como consecuencia de la menor contractilidad, perpetúa los mecanismos de remodelado anatómico que facilitan la recidiva.

IMPACTO DE LA ABLACIÓN DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR

Distintos estudios han demostrado el peor pronóstico a largo plazo de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en FA frente a los pacientes en RS. Tanto la supervivencia como la función ventricular izquierda y la incidencia de ACVA son significativamente mejores en los pacientes con RS preoperatorio. Aunque un paciente en FA se mantenga correctamente anticoagulado, la incidencia de ACVA es del 2-5%/año.

Teóricamente, el restablecimiento del RS tras la cirugía permitiría la recuperación del latido auricular, produciendo así la mejora del gasto cardíaco y la eliminación de la estasis sanguínea, teniendo como consecuencias a largo plazo mejor calidad de vida, mayor supervivencia y menor incidencia de ACVA. Pero al revisar la evidencia científica disponible encontramos que no existen estudios aleatorizados que muestren dichos efectos beneficiosos a largo plazo. La mayoría de la información disponible se deriva fundamentalmente de estudios observacionales y de una sola institución. Reston[7] realiza un metaanálisis que incluye cuatro estudios aleatorizados (152 pacientes) y seis retrospectivos controlados (905 pacientes), comparando cirugía mitral con cirugía mitral asociada a ablación de FA (*maze* clásico o variantes). Por el sesgo potencial de los estudios retrospectivos, tanto la mortalidad como la incidencia de ACVA y FA se analizaron utilizando sólo los estudios aleatorizados. No hubo diferencias en la mortalidad en el seguimiento, presentando el grupo de ablación mayor incidencia de RS (80,7 *vs* 17,3%), menor incidencia de ACVA (0 *vs* 5,8%) y mayor necesidad de MP (3,9 *vs* 1,5%). Los pacientes con *maze* clásico presentaron mayor incidencia de reoperación por sangrado en el postoperatorio inmediato (4,3 *vs* 0%).

Figura 3. *Ablación del istmo izquierdo con radiofrecuencia monopolar irrigada (Cardioblate bipolar®, Medtronic).*

Figura 4. *Ablación epicárdica de venas pulmonares derechas con radiofrecuencia bipolar irrigada (Cardioblate bipolar®, Medtronic).*

Bando[8], con su serie de 258 pacientes con cirugía mitral demuestra que el principal factor de riesgo para ACVA en el seguimiento a 5 años es la no realización del *maze*. El mecanismo por el que se consigue es doble: la recuperación de la contracción auricular y la ligadura o escisión de la orejuela izquierda. Este mismo grupo publica, unos años después, una serie de más de 1.000 pacientes procedentes de tres hospitales distintos con cirugía reparadora mitral (663 en RS y 363 en FA o *flutter*)[9]. Los pacientes que en el seguimiento continuaban en FA presentaron mayor incidencia de ACVA, mayor mortalidad cardiovascular y menor supervivencia. Los pacientes con FA preoperatorio a los que se asoció el *maze* presentaron menor incidencia de ACVA, mayor disminución del tamaño de la aurícula izquierda, menor diámetro telesistólico de VI y menor mortalidad cardiovascular a los 8 años, aunque esta última no alcanzó significación estadística. Cuando se analizan los pacientes en función del éxito de la ablación se observa que en aquellos en los que el *maze* fue efectivo[10] (RS a los 3 meses de la cirugía) la supervivencia es mayor y la incidencia de ACVA y mortalidad cardíaca son menores en el seguimiento a largo plazo.

ALTERNATIVAS AL *MAZE*

El *maze* es un procedimiento muy eficaz (cura más del 90% de las FA) pero técnicamente muy complejo, por lo que se ha extendido poco dentro de la comunidad cardioquirúrgica. La curva de aprendizaje es larga, los tiempos de isquemia y de derivación cardiopulmonar son prolongados y la morbimortalidad es mayor en manos poco expertas.

El resurgimiento de la cirugía de la FA en los últimos años se debe fundamentalmente al desarrollo de dispositivos que, utilizando distintas fuentes de energía, permiten reproducir las lesiones del *maze* sin necesidad de realizar incisiones.

EL PATRÓN DE LESIONES

Aunque se han publicado múltiples patrones de lesiones, los que más se aproximan al *maze* son los que mejores resultados obtienen, independientemente del tipo de FA. Como norma general, a patrón de lesiones más extenso, mejor resultado[11]. Aislando sólo las venas pulmonares podemos curar en torno al 80% de las FA paroxísticas y menos del 50% de las permanentes y persistentes. Podemos aceptar el aislamiento exclusivo de las venas pulmonares en aquellos casos con FA paroxística de corta duración, con aurícula izquierda no dilatada y en los que no es necesario o no queremos abrir la aurícula izquierda durante la cirugía. En el resto de pacientes el patrón de lesiones debe incluir al menos el aislamiento de las venas pulmonares (incluyendo la cara posterior de la aurícula izquierda), la conexión de éstas con el anillo mitral y la ligadura/aislamiento de la orejuela izquierda (Figs. 3 y 4).

El limitar la ablación a la aurícula izquierda produce un aumento de la incidencia de *flutter* auricular derecho (hasta 10%, pero de manejo percutáneo sencillo) y disminuye el éxito a largo plazo. En un metaanálisis sobre 5.885 pacientes[12], Barnett y Ad comprueban que los pacientes con *maze* biauricular presentan a 3 meses y 3 años mayor libertad de FA que los pacientes con sólo lesiones en la aurícula izquierda (92 y 87 *vs* 86 y 73%).

Si eliminamos la lesión de istmo izquierdo (porción de miocardio auricular comprendida entre las venas pulmonares y el anillo mitral, incluyendo el seno coronario) o bien realizamos ésta u otras lesiones de manera incompleta, aumenta la incidencia de *flutter* auricular izquierdo. Se trata de una arritmia mal tolerada y de manejo percutáneo complejo, que precisaría de abordaje transeptal muchas veces en presencia de una prótesis mitral. En una serie de 50 pacientes, Golovchiner, et al.[13] comunican que seis pacientes (12,5%) presentaron en el segui-

miento *flutter,* siendo cinco de ellos *flutter* atípico. En cinco pacientes se realizó estudio electrofisiológico (sólo registro auricular derecho), correspondiendo el patrón de activación en cuatro de ellos a *flutter* izquierdo.

Algunos grupos discuten la necesidad de ligar/escindir la orejuela izquierda por su función endocrina, y sobre todo por su contribución al latido auricular. Estudios fundamentalmente realizados en animales indican que su eliminación puede interferir con el mecanismo de la sed en situaciones de hipovolemia, disminuir la respuesta a las sobrecargas de volumen y de presión, disminuir el gasto cardíaco y aumentar la incidencia de insuficiencia cardíaca en el seguimiento. Los pacientes sometidos a *maze* tienen disminuidos los niveles de péptido natriurético atrial, tanto en el postoperatorio inmediato como en el seguimiento. Aunque esto es cierto, no debemos olvidar que la principal fuente de émbolos en los pacientes en FA es la orejuela izquierda (sobre todo en los pacientes no reumáticos), de manera que, aunque se fracase en el mantenimiento del RS, sí se consigue disminuir el riesgo de tromboembolia en el seguimiento, por lo que la mayoría de los grupos son partidarios de su ligadura/escisión.

Otro aspecto que está cobrando importancia en los últimos años es el papel del sistema nervioso autónomo en la inducción/mantenimiento de la FA[14]. El ligamento de Marshall es una estructura rica en fibras nerviosas. Se localiza junto a la vena pulmonar superior izquierda, por encima de la orejuela. Consta de tejido fibroso, pequeños vasos, fibras nerviosas autonómicas y fibras musculares que conectan con el seno coronario y la pared de la aurícula izquierda. También la grasa epicárdica en las proximidades de la desembocadura de las venas pulmonares en la aurícula es rica en fibras y ganglios nerviosos autónomos. Durante la disección de las venas pulmonares se suele cortar dicho ligamento, y se diseca la grasa epicárdica, por lo que parte de la eficacia de la técnica podría venir derivada de la destrucción de tejido nervioso autónomo a dicho nivel.

ALTERNATIVAS A LA INCISIÓN QUIRÚRGICA

En los últimos años se han estudiado distintas fuentes de energía con las que reproducir las lesiones del *maze* con el objeto de conseguir el bloqueo eléctrico de una manera más rápida y más segura que con las incisiones[15]. Las más utilizadas han sido la radiofrecuencia, las microondas y el frío, existiendo menos experiencia con el láser y los ultrasonidos. Cualquiera que sea la fuente de energía utilizada, los aspectos más importantes son: la transmuralidad y continuidad de la lesión (bloqueo efectivo del impulso eléctrico), la posibilidad de aplicación epicárdica (posibilidad de aplicación sin CEC), efecto rápido y directo (sin necesidad de disecar la grasa epicárdica), sin riesgo de lesiones colaterales y que sea aplicable en cualquier región anatómica del corazón.

La vía de aplicación endocárdica es más sencilla y, probablemente, la eficacia sea similar con las distintas fuentes. El corazón está parado y vacío, y la energía se aplica directamente. La vía epicárdica tiene dos limitaciones: la grasa epicárdica y la sangre. La grasa epicárdica actúa como aislante y separa la fuente de energía del epicardio. Además, la aplicación de la energía con el corazón latiendo hace que la sangre que circula por el interior del corazón amortigüe su efecto, y existen algunas lesiones que difícilmente se pueden realizar desde el epicardio, como por ejemplo la conexión de las venas pulmonares con el anillo mitral.

Un aspecto importante a considerar es el riesgo de lesiones colaterales con las distintas fuentes de energía. La principal lesión colateral en el corazón es la lesión de una arteria coronaria. Salvo los ultrasonidos, el resto de energías pueden producirla, aunque el conocimiento preoperatorio de la anatomía coronaria nos permite modificar el patrón de lesiones, de manera que ninguna lesión pase sobre una arteria importante. Otro aspecto importante es el daño a estructuras vecinas, siendo la más importante el esófago, que pasa a escasos milímetros de la pared posterior de la aurícula izquierda. Son varios los casos publicados de perforación esofágica, cuya mortalidad es de al menos el 25%. La clínica suele tardar varios días en aparecer tras un postoperatorio inicialmente normal. Suele consistir en un cuadro séptico, con odinofagia y dolor torácico, y a veces ACVA por embolismo aéreo. Aunque los casos publicados correspondían a ablaciones con radiofrecuencia monopolar, el resto de energías no están exentas del riesgo. En un estudio experimental en ovejas de Aupperle[16] compararon la afectación esofágica con RF monopolar, RF bipolar, crioablación, microondas y láser. Con todas las fuentes de energía hubo mayor o menor grado de afectación esofágica, aunque las lesiones de gravedad (destrucción de la capa muscular con necrosis de miocitos) aparecieron sobre todo en la RF monopolar endocárdica.

USO DE FÁRMACOS ANTIARRÍTMICOS Y MANEJO DE LAS RECURRENCIAS DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR

Aunque existe una gran variación en los protocolos, la mayoría de los grupos administran fármacos antiarrítmicos (principalmente amiodarona o sotalol) desde el postoperatorio inmediato y los mantienen de 3-6 meses. En

TABLA I. RESULTADOS DE LA ABLACIÓN DE LA FA CON FUENTES DE ENERGÍA ALTERNATIVAS

Autor	N	FAcr (%)	Mi (%)	Duración (meses)	Fuente	RS (%)	Seguimiento (meses)
Sie[18]	200	100			RFm	73,4	
Hornero[19]	93	100	85	120	RFm	83,8	10
Guillinov[20]	513	70	69	24	RFb	72	12
Benussi[21]	90	82	84	15	RFb	89	12
Knaut[22]	202	100	63,5	130	Micro	62,2	12
Mack[23]	63	62	82	30	Crio	88,5	12
Ninet[24]	103	79	67	44	US	85	6

FAcr: fibrilación auricular crónica; Mi: mitrales; RFm: radiofrecuencia monopolar; RFb: radiofrecuencia bipolar; Micro: microondas; Crio: crioablación; US: ultrasonidos; RS: ritmo sinusal.

función de las características del paciente, número de recurrencias, etc. se suspenden o no transcurrido ese tiempo. Lo mismo sucede con la recurrencia de la FA en los primeros 3 meses. Dado que parece que la recurrencia precoz no tiene valor pronóstico sobre el seguimiento a largo plazo, no son pocos los grupos que no tratan las recurrencias de entrada, mientras que otros son partidarios de un tratamiento agresivo desde el primer momento con el objetivo teórico de evitar la remodelación eléctrica al máximo. El no tratar las recurrencias del postoperatorio inmediato permite alta más precoz y afrontar la cardioversión a las semanas 4-6 con mayores garantías de éxito tras la impregnación con el fármaco antiarrítmico. Aunque clásicamente las recurrencias tardías se han considerado como fracaso de la técnica, parece importante el seguimiento estrecho de estos pacientes, ya que el tratamiento de los episodios de FA, aunque sean tardíos, nos permitirá mejorar los resultados a largo plazo.

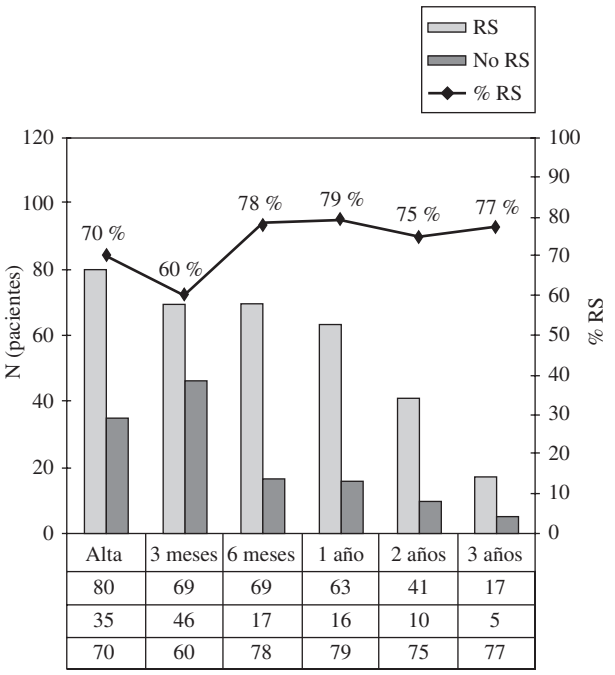

Figura 5. *Experiencia del hospital Clínico San Carlos. RS: ritmo sinusal.*

LOS RESULTADOS

Existe una gran cantidad de publicaciones en los últimos años sobre distintas alternativas al *maze* clásico, aunque pocas superan el centenar de pacientes y el año de seguimiento[17-23] (Tabla I). Además, existe una gran heterogeneidad no sólo en cuanto a la fuente de energía y parámetros utilizados, sino también en cuanto al patrón de lesiones realizado. Otra causa que hace difícil la comparación es que no existen criterios bien definidos y universalmente aceptados en cuanto a, por ejemplo, qué se considera fracaso de la técnica o simplemente cómo se define el ritmo del paciente. En la mayoría de los casos se hace con un ECG aislado o incluso mediante contacto telefónico, cuando lo apropiado debería ser el estudio Holter de 24 h o incluso de 7 días, señalando la carga de FA. Los datos sobre el ritmo deberían acompañarse del análisis de la función biauricular, del porcentaje de pacientes que precisan fármacos antiarrítmicos y de algún método de análisis de la calidad de vida y capacidad funcional. A pesar de esa enorme heterogeneidad, el porcentaje de pacientes en RS al año de seguimiento se sitúa en torno al 70-80%, siendo los principales factores de riesgo para el fracaso de la técnica el tamaño de la aurícula izquierda, la duración de la FA y la etiología reumática. En nuestra serie, con 115 pacientes y un seguimiento medio de 20 meses, el 80% al año, el 75% a los 2 años, y el 77% a los 3 años, estaban en RS (Fig. 5).

Khargi[24] revisa los trabajos más importantes sobre tratamiento quirúrgico de la FA publicados desde 1995. Reúnen 48 estudios que incluyen 3.832 pacientes, 2.279 pertenecen al grupo de fuentes de energía alternativas (RF, microondas y crioablación) y 1.553 al grupo del *maze* clásico. Ningún estudio era aleatorizado y no había grupos control. En el seguimiento el 85% de los pacientes con *maze* clásico y el 78% de los pacientes tratados con técnicas alternativas estaban en RS. Los pacientes a los que se hizo *maze* clásico eran pacientes más jóvenes, y con más frecuencia presentaban FA paroxística (23 *vs* 8%) o aislada (19 *vs* 1,6%). Una vez

corregidas estas variables no había diferencias significativas entre ambas técnicas. Tampoco había diferencias en cuanto a mortalidad hospitalaria (4,2 *vs* 2,1%) ni morbilidad.

CONCLUSIONES

La aparición de dispositivos que permiten realizar las lesiones del *maze* de una manera rápida y segura sin necesidad de hacer incisiones ha producido un crecimiento muy importante de la cirugía de la FA, antes reservada para centros con mucha experiencia. Con un aumento del tiempo de cirugía de 20-30 min podemos tratar la FA asociada a cardiopatía estructural, consiguiendo el RS en el 70-80% de los pacientes sin aumentar la morbimortalidad. El patrón de lesiones con el que mejores resultados se obtienen es aquel que reproduce el *maze* III, aunque en algunos casos concretos un patrón de lesiones más sencillo podría ser igualmente eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cox JL, Schluesser RB, Boineau JP. The development of the Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. Sem Thorac Cardiovasc Surg. 2000;12:2-14.
2. Nattel S. New ideas about atrial fibrillation 50 years on. Nature. 2002;415:219-26.
3. Prasad SM, Maniar HS, Camillo CJ, et al. The Cox Maze procedure for atrial fibrillation: long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003;126:1822-8.
4. Hornero F, Rodríguez I, Buendía J, et al. Atrial remodelling after mitral valve surgery in patients with permanent atrial fibrillation. J Card Surg. 2004;19:376-82.
5. Lönnerholm S, Blomström P, Nilsson L, Blomström-Lundqvist C. Atrial size and transport function after the Maze III procedure for paroxysmal atrial fibrillation. Ann Thorac Surg. 2002;73:107-11.
6. Nitta T, Lee R, Schuessler RB, Boineau JP, Cox JL. Radial approach: a new concept in surgical treatment of atrial fibrillation I. Concept, anatomic and physiologic bases and development of a procedure. Ann Thorac Surg. 1999;67:27-35.
7. Reston JT, Shuhaiber JH. Meta-analysis of clinical outcomes of Maze-related surgical procedures for medically refractory atrial fibrillation. Eur J Cardiothorac Surg. 2005;28:724-30.
8. Bando K, Kobayashi J, Kosakai Y, et al. Impact of Cox Maze procedure on outcome in patients with atrial fibrillation and mitral valve disease. J Thorac Cardiovasc Surg. 2002;124:575-883.
9. Bando K, Kasegawa H, Okada Y, et al. Impact of preoperative and postoperative atrial fibrillation on outcome after mitral valvuloplasty for non-ischemic mitral regurgitation. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;129:1032-40.
10. Itoh A, Bando K, Niwaya K, et al. The impact of mitral valve surgery combined with Maze procedure. Eur J Cardiothorac Surg. 2006;29:1030-5.
11. Gillinov AM. Choice of surgical lesion set: answers from the data. Ann Thorac Surg. 2007;84:1786-92.
12. Barnett SD, Ad N. Surgical ablation as treatment for the elimination of atrial fibrillation: a meta-analysis. J Thorac Cardiovasc Surg. 2006;131:1029-35.
13. Golovchiner G, Mazur A, Kogan A, et al. Atrial flutter after surgical radiofrequency ablation of the left atrium for atrial fibrillation. Ann Thorac Surg. 2005;79:108-12.
14. Chen PS, Tan AY. Autonomic nerve activity and atrial fibrillation. Heart Rhythm. 2007;4 Suppl 3:61-4.
15. Williams MR, Garrido M, Oz MC, Argenziano M. Alternative energy sources for surgical atrial ablation. J Card Surg. 2004;19:201-6.
16. Aupperle H, Doll N, Walther T, et al. Ablation of atrial fibrillation end esophageal injury: effects of energy source and ablation technique. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;130: 1549-54.
17. Sie HT, Beukema WP, Elvan A, Misier ARR. Long-term results of irrigated radiofrequency modified Maze procedure in 200 patients with concomitant cardiac surgery: six years experience. Ann Thorac Surg. 2004;77:512-7.
18. Hornero F, Montero JA, Rodríguez I, et al. Ablación de la fibrilación auricular permanente en la cirugía cardíaca. Resultados a corto y medio plazo. Rev Esp Cardiol. 2004;57: 939-45.
19. Gillinov AM, McCarthy P, Blackstone EH, et al. Surgical ablation of atrial fibrillation with bipolar radiofrequency as the primary modality. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;129: 1322-9.
20. Benussi S, Nascimbene S, Calori G, et al. Surgical ablation of atrial fibrillation with a novel bipolar radiofrequency device. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;130:491-7.
21. Knaut M, Tugtekin SM, Matschke K. Pulmonary vein isolation by microwave energy ablation in patients with permanent atrial fibrillation. J Card Surg. 2004;19:211-5.
22. Mack M, Milla F, Ko W, et al. Surgical treatment of atrial fibrillation using argon-based cryoablation during concomitant cardiac procedures. Circulation. 2005;112 Suppl I: 1-6.
23. Ninet J, Roques X, Seitelberger R, et al. Surgical ablation of atrial fibrillation with off-pump, epicardial, high-intensity focused ultrasound: results of a multicenter trial. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;130:803-9.
24. Khargi K, Hutten BA, Lemke B, Deneke T. Surgical treatment of atrial fibrillation: a systematic review. Eur J Cardiothorac Surg. 2005;27:258-65.

BIOMED
unidix
Especialistas en cirugía cardiovascular
desde 1977 al cuidado de tu salud
91 803 28 02
info@biomed.es