



CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DEL ADULTO - TRABAJOS LIBRES

Tratamiento quirúrgico curativo de la fibrilación atrial mediante técnica de ablación con radiofrecuencia monopolar irrigada: resultados a corto y mediano plazo

Surgical treatment of atrial fibrillation through irrigated ablation with monopolar radiofrequency: results to short and midterm.

Sergio Franco, MD.⁽¹⁾; William Uribe, MD.⁽¹⁾; Juan F. Vélez, MD.⁽¹⁾; Juan S. Jaramillo, MD.⁽¹⁾; Mauricio Duque, MD.⁽¹⁾; Eduardo Medina, MD.⁽¹⁾; Andrés Vélez, MD.⁽¹⁾; Jorge Marín, MD.⁽¹⁾; Felipe Solórzano, MD.⁽²⁾; Jorge Pulgarín, MD.⁽²⁾; Ana M. Herrera, MD., PhD.⁽²⁾

Medellín, Colombia.

No existe una publicación colombiana con seguimiento a mediano plazo acerca del uso de esta técnica.

OBJETIVO: evaluar el tratamiento quirúrgico de la fibrilación auricular a través de radiofrecuencia monopolar irrigada, mediante el seguimiento clínico, electrocardiográfico y ecocardiográfico a corto y mediano plazo.

MÉTODOS: entre septiembre de 2003 y octubre de 2005, se evaluaron de manera prospectiva, 70 pacientes con diagnóstico de fibrilación atrial y otra patología cardíaca que requería intervención quirúrgica. Se utilizó el sistema de ablación por radiofrecuencia monopolar Cardioblate® (Medtronic, Inc.). Los resultados se analizaron en un paquete estadístico SPSS versión 11,0.

RESULTADOS: se reclutaron 70 pacientes, 52% de género femenino y 48% masculino, con edad promedio de 54 años y fracción de expulsión preoperatoria del 47%. Se halló insuficiencia mitral (49%) y estenosis mitral (26%) como principales causas de cirugía cardíaca primaria. Se evaluaron 87% de los pacientes a 18 meses (3 y 25). Se logró la curación de la arritmia en el 88% de ellos. Las arritmias residuales en este grupo fueron fibrilación auricular (6%) y *flutter* atrial (6%). El 80% de las arritmias post-operatorias se encuentran durante los primeros quince días de la cirugía; las más frecuentes fueron fibrilación atrial y *flutter* atrial. Se suspendió la anticoagulación y la medicación antiarrítmica en el 89% y 90% de los pacientes respectivamente. La técnica quirúrgica utilizada no generó complicaciones inherentes a la misma.

CONCLUSIÓN: esta investigación demostró que la técnica de ablación quirúrgica de la fibrilación auricular con radiofrecuencia monopolar irrigada, es fácilmente reproducible, altamente efectiva y segura para el paciente.

PALABRAS CLAVE: fibrilación atrial, radiofrecuencia, ablación monopolar, ritmo sinusal.

(1) Clínica Medellín, Medellín, Colombia.

(2) Facultad de Medicina Universidad CES, Medellín, Colombia.

Correspondencia: Sergio Franco, MD. Departamento de Cirugía Cardiovascular, Clínica Medellín, Calle 54 No. 46-27 (316), Medellín, Colombia.

Recibido: 14/03/06. Aprobado: 24/05/06.

There is not any publication about the use of this technique with midterm follow-up in Colombia.

OBJECTIVE: to evaluate the surgical treatment of atrial fibrillation with the use of irrigated monopolar radiofrequency to short and midterm, through clinical follow-up, electrocardiogram and echocardiogram.

METHODS: 70 patients with diagnosis of atrial fibrillation and some other heart pathology that required surgery were evaluated between September 2003 and October 2005, in a prospective way. An ablation through monopolar radiofrequency (Cardioblate® Medtronic, Inc) was performed. Results were analyzed with the SPSS version 11, 0 statistical package.

RESULTS: 70 patients, 52% females and 48% males with mean age 54 years and preoperative ejection fraction of 47% had mitral insufficiency (49%) and mitral stenosis (26%) as their main cause for primary heart surgery. 87% patients were evaluated at 18 months (3 to 25 months). Sinus rhythm was achieved in 88%. Residual arrhythmias in this group were atrial fibrillation (6%) and atrial flutter (6%). 80% of post-operative arrhythmias were found in the first 15 days after surgery, being atrial fibrillation and atrial flutter the most common ones. Anticoagulation and anti-arrhythmic medication was suspended in 89% and 90% of the patients, respectively. The surgical technique had no inherent complications.

CONCLUSIONS: this investigation demonstrated that the surgical ablation of atrial fibrillation with irrigated monopolar radiofrequency is easily reproducible, highly effective and safe for the patient.

KEY WORDS: atrial fibrillation, radiofrequency, monopolar ablation, sinus rhythm.

(Rev.Colomb.Cardiol. 2007; 14: 43-55)

Introducción

La fibrilación atrial es la arritmia crónica más común asociada con un pronóstico adverso. Se ha estimado que 2,2 millones de americanos tienen fibrilación atrial paroxística o sostenida, (1) con una prevalencia total de 0,4% en la población general, que aumenta al 2% o al 5% en los mayores de 60 años y al 10% en los mayores de 80 años (2). La fibrilación atrial es un factor de riesgo independiente para enfermedad cerebrovascular con un exceso de riesgo aproximado entre 3 y 5 veces en los pacientes que no reciben anticoagulación. El riesgo de accidente cerebrovascular aumenta con la edad: del 1,5% para individuos en la década de sus 50, al 23,5% para aquellos en la década de sus 80. La fibrilación atrial es la causa más común de embolismo cerebral y es la responsable del 15% de todos los accidentes cerebrovasculares (3); en otras palabras, uno de cada seis accidentes cerebrovasculares ocurre en pacientes con fibrilación atrial (4). Aproximadamente el 50% de todos los accidentes cerebrovasculares cardioembólicos se atribuyen a fibrilación atrial no valvular; 10% a enfermedad reumática cardíaca, usualmente acompañada de fibrilación atrial y 10% adicional a las válvulas protésicas, que también pueden estar acompañadas de fibrilación atrial (5). En pacientes con enfermedad

cardíaca reumática y fibrilación atrial, el riesgo de accidente cerebrovascular es 17 veces mayor, en comparación con los individuos control igualados para la edad en el estudio de Framingham, y es cinco veces mayor si se compara con los pacientes que presentan fibrilación atrial de origen no reumático. La fibrilación atrial tiene un impacto significativo sobre la longevidad ya que aproximadamente dobla la tasa de mortalidad por todas las causas, incluida la cardíaca, y se asocia con la severidad de la enfermedad subyacente (4, 6, 7).

El tratamiento médico farmacológico aislado de la fibrilación atrial es complejo, costoso, a menudo insatisfactorio e incompleto, por lo que existe gran interés en el desarrollo y aplicación de tratamientos alternativos para pacientes con esta patología. Gracias al desarrollo de las técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la fibrilación atrial, realizadas por el Dr. James Cox y conocidas como cirugía de laberinto o cirugía de «Maze», en donde los resultados muestran una curación cercana al 95%, se han desarrollado técnicas quirúrgicas alternativas y reproducibles por la mayoría de los grupos quirúrgicos alrededor del mundo, donde se usan diferentes fuentes de energía y se combinan con el tratamiento de enfermedades estructurales, especialmente patologías valvulares del lado izquierdo del corazón. El uso de radiofrecuen-

cia bajo técnica monopolar irrigada o bipolar irrigada, ha demostrado excelentes resultados en el tratamiento curativo de la fibrilación auricular, aplicada en pacientes que serán sometidos a cirugía cardíaca extracorpórea para el tratamiento de otras enfermedades cardíacas, e incluso como procedimientos primarios en pacientes con fibrilación auricular crónica (8-12).

A la fecha actual y basados en la revisión de la literatura médica nacional, no se ha publicado un estudio de estas características, razón por la cual se planteó un protocolo de investigación y se inició este estudio prospectivo, con el objetivo principal de evaluar la efectividad y seguridad a corto y mediano plazo en el tratamiento de la fibrilación atrial a través de una técnica de ablación con radiofrecuencia monopolar irrigada, teniendo como punto final del estudio la curación de la arritmia, seguida periódicamente a través de control electrocardiográfico, ecocardiográfico, monitoreo Holter y seguimiento clínico continuo.

De manera adicional, durante la investigación se evaluaron algunas características descriptivas de la población, tales como: edad, género, enfermedad cardíaca asociada, fracción de expulsión preoperatoria, tamaño de la aurícula izquierda, tiempo adicional requerido para la realización del procedimiento, tiempo total de radiofrecuencia, eventos arrítmicos durante el seguimiento, uso de antiarrítmicos pre y post-operatorios, uso de anticoagulantes pre y post-operatorios y complicaciones inherentes al procedimiento y a la técnica quirúrgica implementada.

Metodología

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional, cuya población comprendió 70 pacientes, quienes llegaron de manera consecutiva a la Institución, con diagnóstico de fibrilación auricular y enfermedad cardíaca subyacente de origen adquirido o congénito, patología cardíaca de base que por sí misma, requería intervención quirúrgica. En esta investigación se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años de edad con las características descritas, durante el tiempo comprendido entre septiembre de 2003 y octubre de 2005. Todos los pacientes ingresaron al protocolo de manejo perioperatorio de tratamiento quirúrgico de arritmias, diseñado de manera conjunta por los servicios de electrofisiología y cirugía cardiovascular de la Institución (ver anexo 1: protocolo de manejo perioperatorio en cirugía de fibrilación atrial a través de radiofrecuencia monopolar irrigada).

Para el control de errores en la realización de la técnica quirúrgica, se decidió que las intervenciones las llevará a cabo el mismo cirujano cardiovascular en todos los casos que se presenten para la corrección de la fibrilación atrial, como cirujano principal (85% de los casos) o como cirujano ayudante (15% restante). La población de la muestra no da lugar para la aparición de sesgos de selección, puesto que todos los pacientes se escogieron de manera consecutiva por conveniencia (pacientes que independientemente de la fibrilación atrial, requerían una intervención quirúrgica cardíaca por su patología de base).

Las fuentes de información para la recolección de los datos, fueron las historias clínicas, la evaluación clínica por un especialista, la evaluación ecocardiográfica y electrocardiográfica del paciente y los datos suministrados por el médico tratante, por lo tanto se consideran confiables. El 100% de los electrocardiogramas del estudio, fueron analizados por al menos uno de los electrofisiólogos del Departamento de Cardiología de la Institución.

Se considera como indicador de éxito en el tratamiento quirúrgico propuesto, todo paciente en quien, después de la cirugía, se suprime el ritmo de fibrilación auricular y conserve el ritmo sinusal durante el período de seguimiento, independiente de que requiera el uso de antiarrítmicos (los cuales previamente no controlaban la arritmia) e independiente de la necesidad de implante de un marcapasos definitivo. La evaluación del éxito post-operatorio se realizará siempre con equipo electrocardiográfico, ecocardiográfico y/o monitoreo Holter para evitar las diferencias que puedan surgir de la evaluación clínica, muchas veces subjetiva por parte del médico evaluador.

Entre el tercero y el vigésimo quinto meses posteriores al procedimiento, se realizó seguimiento de los pacientes. El 100% de éstos se siguieron al alta, el 81% entre los 6 y 12 meses y el 87% entre 12 y 18 meses luego de la cirugía (Figura 1).

Descripción de la técnica quirúrgica

Todos los pacientes se intervinieron mediante esternotomía media y fueron llevados a circulación extracorpórea de acuerdo con el protocolo quirúrgico de la institución, el cual incluye canulación arterial aórtica y canulación venosa a través de la aurícula derecha (cánula atrial única derecha o canulación bicava, según el diagnóstico primario que indicó la



Figura 1. Porcentaje de seguimiento post-quirúrgico durante el tiempo del estudio. POP: post-operatorio.

cirugía). Una vez en circulación extracorpórea, se realizó pinzamiento de la aorta y se inyectó cardioplejía sanguínea fría anterógrada. En caso de cirugía concomitante de revascularización miocárdica, inicialmente se realizaron los puentes venosos distales y se decidió el uso de cardioplejía sanguínea intermitente a través de los mismos o de la raíz aórtica.

Las líneas de ablación se realizaron utilizando un sistema de radiofrecuencia monopolar irrigado, *Cardioblate*[®] (Medtronic, Inc.), avanzando en la aurícula a razón de 1 cm de tejido por cada 10 segundos, con una energía máxima de 25 Watts y un sistema de irrigación continua con solución salina en bomba de infusión a una velocidad de 5 a 8 mL/min. Las líneas de ablación se realizaron de manera continua, manteniendo siempre el contacto del dispositivo (catéter o lápiz de ablación) con el tejido y evitando en todo momento la presencia de espacios libres de radiofrecuencia entre una y otra línea. El operador avanzó de un centímetro al otro, una vez había evidencia macroscópica de cambio en la coloración del endocardio y/o cambio o endurecimiento en la consistencia del tejido atrial. Se recomendó especial énfasis en evitar el sobrecalentamiento del tejido atrial, que causa desecación y ruptura del tejido.

Durante los primeros 10 casos de la investigación, se realizó abordaje mixto combinado de la aurícula derecha y de la aurícula izquierda. El abordaje quirúrgico de la aurícula derecha permite realizar líneas de ablación endocárdica que unen la vena cava superior con la vena cava inferior o líneas intercavas, una en el istmo cavotricúspide, otra alrededor el seno coronario y a través del foramen ovale y una final hacia el apéndice atrial derecho, el cual a su vez es resecado mediante cirugía (Figura 2).

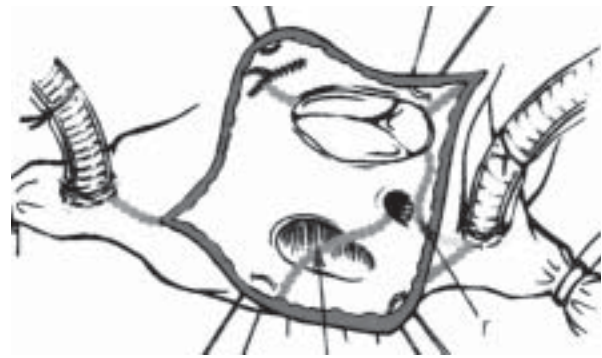


Figura 2. Líneas de ablación endocárdica en la aurícula derecha. Se aprecia canulación bicava y atriotomía derecha, con resección y cierre quirúrgico del apéndice auricular derecho. r: línea del istmo cavotricúspide.

Durante el progreso de la investigación y gracias a los reportes de la literatura mundial, con resultados claramente positivos en cirugía de ablación aislada de la aurícula izquierda, se abandonó la atriotomía derecha y sus líneas de ablación, y se siguió con la técnica descrita a continuación al interior de la aurícula izquierda (13).

Se realizó el abordaje de la válvula mitral, el cual se hizo a través de atriotomía izquierda mediante incisión paralela al surco interatrial, ligeramente anterior a las venas pulmonares derechas. Desde el abandono de la técnica sobre la aurícula derecha, ésta no se incidió, excepto en los casos de cierre de comunicación interatrial, plastia o reemplazo de la válvula tricúspide.

Las líneas de ablación endocárdica en la aurícula izquierda, comprenden un semicírculo alrededor de las dos venas pulmonares derechas (este es el único sitio donde se combina corte quirúrgico, necesario para ingresar a la aurícula izquierda), un círculo alrededor de las dos venas pulmonares izquierdas, posteriormente una línea superior sobre el piso de la aurícula que une los dos círculos de venas pulmonares previamente descritos, una línea que va desde la vena pulmonar superior izquierda hasta la base de la auriculilla izquierda, un círculo alrededor de la auriculilla izquierda, una línea que va desde la vena pulmonar inferior izquierda hasta el anillo de la válvula mitral (buscando la zona anatómica correspondiente a P3, a fin de evitar la arteria circunfleja) y por último, si la aurícula izquierda es mayor de 60 mm, una línea en el piso de la aurícula, intermedia en el espacio residual que hay entre los círculos de las venas pulmonares. Siempre se realiza ligadura endocárdica de la auriculilla izquierda, con una sutura monofilamento no absorbible de polipropileno 4-0 (Figura 3).

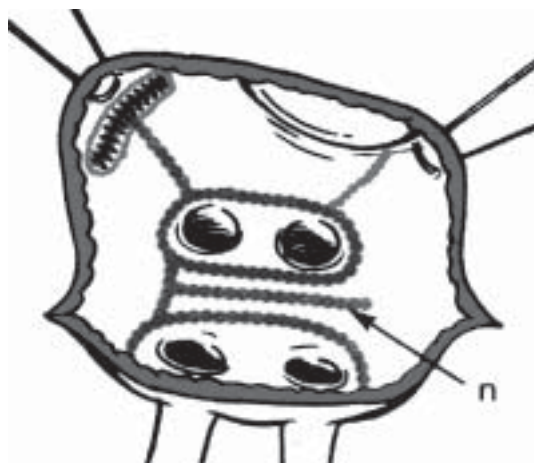


Figura 3. Líneas de ablación endocárdica en la aurícula izquierda. Resultado final que muestra de manera completa todas las líneas de ablación por radiofrecuencia endocárdica monopolar irrigada en aurícula izquierda. n corresponde a la línea intermedia que se realiza en aurículas mayores de 60 mm de diámetro.

Posterior a la ablación se realizó el procedimiento indicado sobre la válvula mitral o sobre las demás estructuras cardiacas que así lo requirieran, según la patología de base. Se completó el acto operatorio con técnicas convencionales de deaireación, despinzamiento y recuperación de la temperatura corporal. Una vez terminado el acto operatorio, se colocaron cuatro electrodos de marcapaso epicárdicos, dos auriculares y dos ventriculares, y se procedió a realizar deaireación de cavidades cardiacas, hemostasia y cierre convencional.

Implicaciones éticas

Los pacientes del estudio presentaban fibrilación auricular refractaria al tratamiento médico. La cirugía descrita ha sido desarrollada y probada en múltiples centros alrededor del mundo, no es un procedimiento experimental y está plenamente recomendado a la luz de los conocimientos científicos y evidencia clínica disponible. A todos los pacientes que serían intervenidos por el servicio de cirugía cardiovascular para el tratamiento de sus patologías cardiacas de base y que a la vez se someterían a ablación por radiofrecuencia monopolar irrigada, se les dio una explicación previa sobre su condición actual y riesgos operatorios y post-operatorios, con las posibles consecuencias y complicaciones, con el fin de que tuvieran la posibilidad de ejercer su autonomía plena en el momento de firmar lo que constituye el documento de consentimiento informado, autorizando

al médico para realizar la cirugía, con lo cual asumen las consecuencias derivadas de ésta, que no sean ocasionadas por acción, omisión o responsabilidad del cirujano.

Uno de los cirujanos del grupo, entrenado específicamente en esta técnica, fue el encargado de hacer el procedimiento quirúrgico. Los investigadores del estudio conocían los requisitos éticos y legales para investigación en seres humanos, así como la responsabilidad de proteger la vida, salud, intimidad y dignidad del ser humano y asumieron la responsabilidad de la exactitud de los resultados. El estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Institución y de la institución de educación superior que participó en el estudio.

Según la resolución 8430 de 1993 establecida por el Ministerio de Salud, para la investigación biomédica, se evaluaron todas las pautas a seguir durante el proceso de investigación clínica, y se comprobó que es acorde con dichas normas y principios. El estudio clínico cumple con las recomendaciones de la declaración de Helsinki para guiar la investigación en seres humanos, adoptada por la XVIII Asamblea Médica Mundial (Helsinki, Finlandia, 1964) y revisada en la XXIX Asamblea Médica Mundial (Tokio, Japón, 1975).

Financiación

La financiación del estudio estuvo a cargo del departamento de Cardiología Clínica de la Institución. Los electrocardiogramas, el monitoreo Holter y los exámenes ecocardiográficos hacen parte del diagnóstico y seguimiento de un paciente llevado a tratamiento quirúrgico para la corrección de fibrilación atrial.

Conflicto de intereses

Los autores manifiestan que en el estudio no existe conflicto de intereses. No hay relación entre los autores del trabajo y alguna entidad pública, privada, compañía comercial o laboratorio de la cual pudiera derivarse un conflicto de intereses.

Análisis estadístico

En el informe se presentan los resultados de 70 pacientes según variables descritas previamente. La información para el análisis estadístico se obtuvo a través de una base de datos diseñada para este estudio así como de las historias clínicas y de la evaluación periódica de los pacientes sometidos a la cirugía. La información se procesó y analizó en el Paquete Estadís-

tico para Ciencias Sociales, de su sigla en inglés SPSS - *Statistical Package of Social Science*- versión 11,0 (Chicago, IL).

Resultados

Durante el tiempo de estudio, septiembre 2003 a octubre 2005, se incluyeron 70 pacientes, 52% de género femenino y 48% de género masculino. La edad promedio fue de $54,39 \pm 13,32$ años (desviación estándar), con un rango que osciló entre 22 y 80 años (mediana 55). No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la edad distribuida por géneros (hombres: 54,1 años (22 - 78) y mujeres: 53,4 años (26 - 80)). El 99% de los pacientes tenía fibrilación atrial crónica, 1% fibrilación atrial paroxística, 1% llegó a cirugía con marcapasos, 1% con bradicardia sinusal y 1% con otras alteraciones del ritmo (Figura 4). El 90,8% de los pacientes tomaba un antiaritmico antes de la cirugía (Cordarone® - amiodarona).

El 63% de los pacientes presentaron patología de la válvula mitral como la principal causa de enfermedad cardíaca subyacente por la cual fueron intervenidos, el 49%, insuficiencia mitral y el 24% estenosis mitral. Otras patologías asociadas fueron: enfermedad coronaria (13%), insuficiencia valvular aórtica (10%), comunicación interauricular (9%), insuficiencia tricúspide (4%), estenosis valvular aórtica (3%) y aneurisma de aorta ascendente (3%).

La fracción de expulsión promedio fue de $47,76 \pm 10,14$, con un rango que oscila entre 25% (en seis pacientes) y 65%. El 71,4% de los pacientes tenía una fracción de expulsión menor o igual al 50% (Figura 5).

El tamaño promedio en milímetros de la aurícula izquierda fue de $50,17 \pm 11,02$ (desviación estándar), con un rango de 24 a 81 milímetros (mediana de 50).

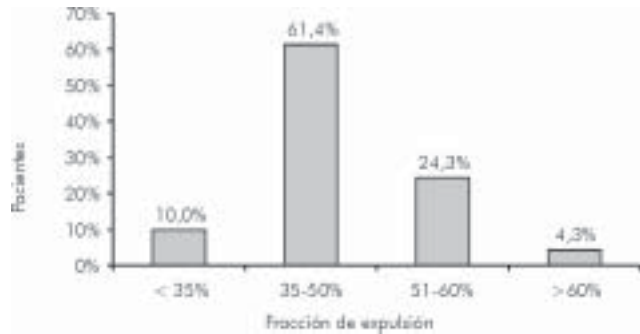
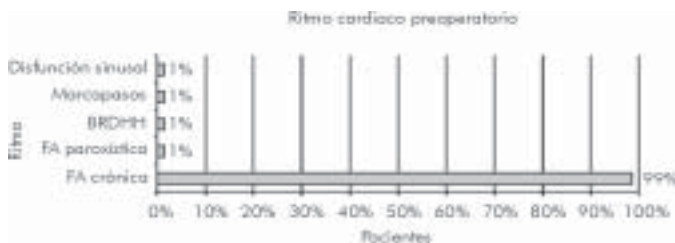


Figura 5. Fracción de expulsión prequirúrgica.

En el 98,5% de los pacientes se realizó otra cirugía cardíaca (uno o más procedimientos), distribuidos de la siguiente forma: en 81% de los pacientes se realizó un procedimiento adicional, siendo el reemplazo y el reparo de la válvula mitral las cirugías más frecuentes; en el 16% se realizaron dos cirugías (válvula aórtica y mitral y válvula mitral y revascularización miocárdica en orden de frecuencia) y en el 3% restante se efectuaron tres intervenciones. En un paciente, correspondiente al 1,5% de la población, se realizó cirugía aislada de fibrilación atrial por presentar falta de respuesta al tratamiento médico antiaritmico, complicaciones inherentes a la anticoagulación (sangrado del tracto digestivo) y dos episodios de embolismo cerebral, a pesar de tener niveles adecuados de INR.

El tiempo promedio de circulación extracorpórea en minutos fue de $105,91 \pm 36,45$ (desviación estándar), mediana 103 minutos. El tiempo promedio de pinzamiento aórtico en minutos fue de $89,26 \pm 33,85$ (desviación estándar), mediana 83. El tiempo adicional de circulación extracorpórea requerido para la realización total de la ablación, fue en promedio de $17,93 \pm 7,54$ minutos, con un tiempo mínimo de 10 y máximo de 59 minutos; la mediana del tiempo adicional fue de 16 minutos. El tiempo requerido de radiofrecuencia fue en promedio de $7,64 \pm 3,43$ minutos, con una mediana de 7,02 minutos.

El seguimiento para evaluar la presencia de complicaciones inherentes al procedimiento de ablación por radiofrecuencia, se realizó durante el primer mes postoperatorio. Se analizó el 100% de los pacientes y no se presentaron complicaciones secundarias a la cirugía de ablación de la fibrilación auricular.



BRDHH: bloqueo de rama derecha del haz de His.
Figura 4. Estado preoperatorio del ritmo cardíaco.

Durante el post-operatorio inmediato (0-30 días), fallecieron tres pacientes y en ninguno de ellos la causa de muerte fue secundaria a la cirugía de la arritmia. Estos pacientes fueron:

1. Mujer de 49 años, con fracción de expulsión del 30%, a quien se le realizó cirugía de cambio de válvula mitral y cuatro puentes coronarios, salió en ritmo sinusal, y falleció al quinto día post-operatorio en un síndrome de bajo gasto cardiaco refractario al tratamiento.

2. Hombre de 22 años, con fracción de expulsión del 40%, hipertensión pulmonar severa preoperatoria (70 mm Hg), en quien se realizó cambio valvular aórtico, cambio valvular mitral y plastia tricúspide; salió en ritmo sinusal y falleció a las 48 horas post-operatorias con falla ventricular derecha refractaria.

3. Mujer de 60 años, con fracción de expulsión del 60%, operada seis años atrás de cambio mitral, a quien se realizó cambio valvular aórtico y cambio valvular mitral; salió en ritmo del tejido de la unión, requirió marcapasos y falleció al día 14 en falla orgánica multisistémica, con neumonía de origen intrahospitalario.

Luego de analizar las variables generales del estudio, se presentaron los datos específicos que tienen relación directa con el punto final de la investigación, es decir la curación de la arritmia (ver definición de éxito) y que se conocen a través del cruce de variables: uso de antiarrítmicos, uso de anticoagulantes, relación de tamaño de la aurícula izquierda, recuperación del ritmo sinusal, eventos arrítmicos durante la evolución y estado final del ritmo cardiaco según la definición de éxito en el tiempo.

Antiarrítmicos pre y post-operatorios

El 89,1% de los pacientes tomaba Cordarone® (amiodarona) en el prequirúrgico. Según el protocolo de estudio se suspende la amiodarona en los pacientes que habían recuperado el ritmo sinusal hacia el tercer mes de la cirugía, en aquellos que se logró el ritmo sinusal en la evolución clínica o en quienes por su condición no recuperaron el ritmo sinusal en el seguimiento a más de doce meses. Es importante recalcar que algunos pacientes continúan tomando la amiodarona, aun en ritmo sinusal, pues la combinación de cirugía y antiarrítmico logró mantener el ritmo deseado, control del ritmo que previo al procedimiento quirúrgico no se había logrado. Se logró suspender la amiodarona en el 81,3% de todos los pacientes que previamente la tomaban (Figura 6). Los pacientes que suspendieron el antiarrítmico durante

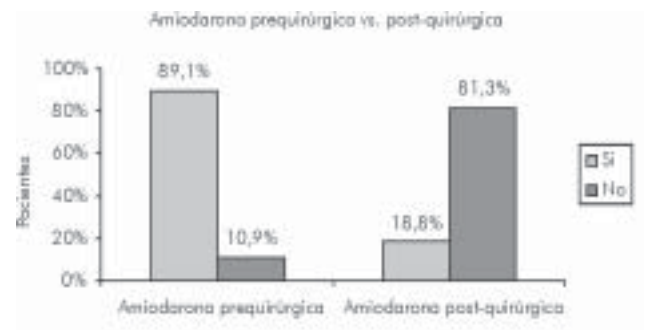


Figura 6. Uso preoperatorio vs. post-operatorio de antiarrítmico (amiodarona).

el primer mes, lo hicieron siguiendo el protocolo indicado por bradicardia sinusal severa o implante definitivo de un marcapasos. Del total de pacientes que lograron suspender el antiarrítmico (n= 43), el 79% lo hizo en el tercer mes de seguimiento del estudio (Figura 7).

Del total de pacientes que se encuentran en ritmo sinusal en la evolución actual (octubre 2005), se logró suspender el antiarrítmico en 87% de ellos. El 13% de los pacientes requieren en la actualidad el uso de amiodarona para conservar el ritmo sinusal luego del procedimiento. La dosis diaria requerida para conservar el ritmo en este grupo es de 200 miligramos vía oral al día. Es decir, se logró suspender el uso de amiodarona en la mayoría de los pacientes, y en aquellos que aún la requieren, se consiguió disminuir la dosis diaria necesaria, así como los efectos adversos colaterales de la misma (Figura 8).

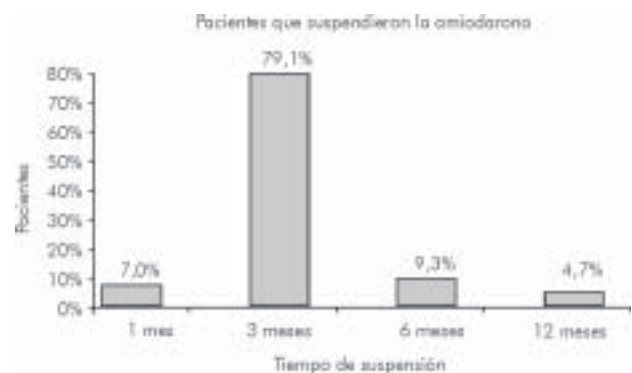


Figura 7. Suspensión del antiarrítmico en el tiempo.

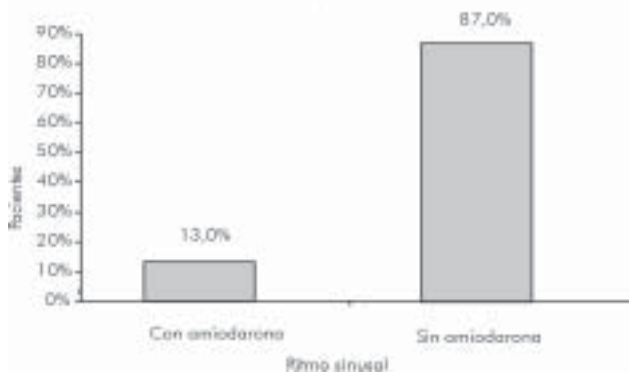


Figura 8. Ritmo sinusal y necesidad del antiarritmico (amiodarona).

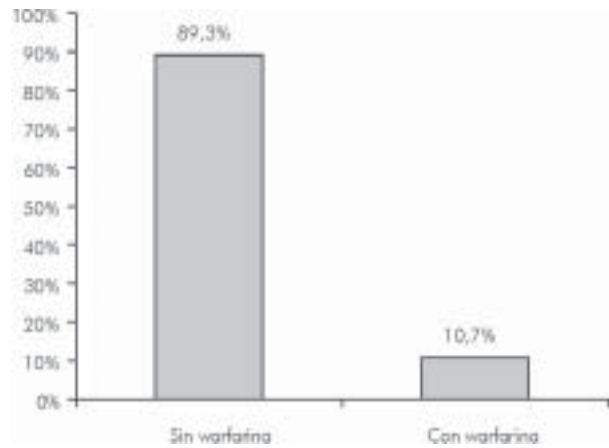


Figura 9. Suspensión de warfarina después de tres meses de cirugía en pacientes sin indicación de anticoagulación diferente a la fibrilación atrial.

Anticoagulantes pre y post-operatorios

El 100% de los pacientes recibía anticoagulación oral indefinida debido a la fibrilación atrial crónica. Con la cirugía se consiguió suspender el uso de warfarina en el 89,3% de los pacientes. En este punto se toma el total de los pacientes a tres meses de evolución cuya única indicación de warfarina era la presencia de fibrilación atrial; es decir, pacientes en ritmo sinusal, quienes por la cirugía realizada (prótesis mecánica) o por sus condiciones de base, no tenían indicación médica de anticoagulación (Figura 9).

Tamaño de la aurícula izquierda y relación con el ritmo post-quirúrgico

En el prequirúrgico el 50% de los pacientes tenían una aurícula izquierda mayor de 50 mm. Cuando se analizó la recuperación del ritmo sinusal frente al tamaño auricular, el 100% de los pacientes con aurículas menores de 29 mm recuperaron el ritmo sinusal; a medida que la aurícula izquierda aumenta de tamaño, se aumentan los trastornos del ritmo asociados y se disminuye la posibilidad de recuperación del ritmo sinusal. El 62% de los pacientes con aurículas mayores de 60 mm recuperaron el ritmo adecuado y sólo el 50% de aquellos con aurículas mayores de 70 mm alcanzaron el ritmo sinusal (Figura 10).

Existe una relación inversamente proporcional entre el tamaño de la aurícula izquierda y la posibilidad de recuperación del ritmo sinusal, la cual predomina en pacientes con aurículas mayores o iguales a 60 mm. Del mismo modo, hay una relación directamente proporcional entre el tamaño de la aurícula y las alteraciones del ritmo cardíaco que se presenta en el post-operatorio (Figura 11).

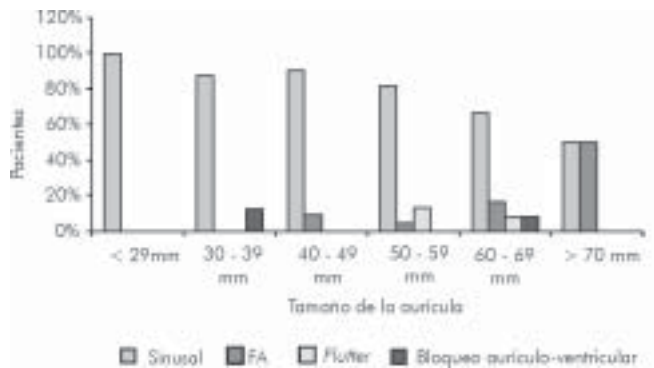


Figura 10. Relación entre el tamaño de la aurícula izquierda en milímetros (mm) y el ritmo sinusal en el post-operatorio.

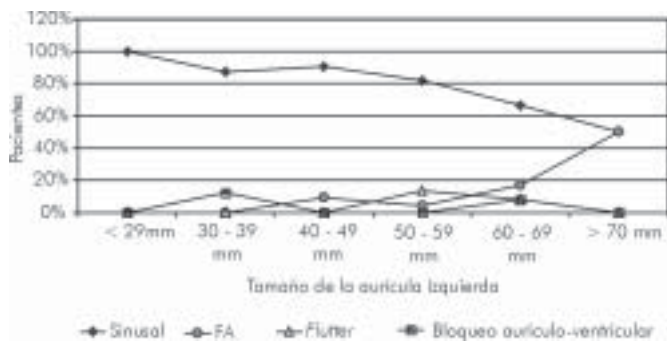


Figura 11. Relación entre el tamaño de la aurícula izquierda en milímetros (mm) y el ritmo sinusal en el post-operatorio.

Ritmo post-operatorio

Representa la evolución del ritmo cardiaco según la evaluación periódica de los pacientes, tal como fue programada en el protocolo de seguimiento clínico, electrocardiográfico y de monitoreo Holter. Los datos que se expresan excluyen los tres pacientes fallecidos y están de acuerdo con el seguimiento realizado en cada momento de la evaluación (Figura 12). Los mismos se analizaron con base en el seguimiento final del 87% de los pacientes (Figura 1).

A continuación se muestran las gráficas en el momento de la evaluación de los pacientes y el tipo de ritmo que presentaban, ya sea evaluados a través de monitoreo Holter (62%) o de electrocardiograma (100%) (Figuras 13-17).

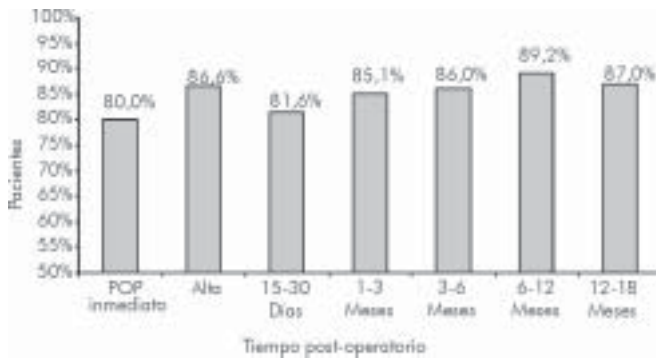


Figura 12. Seguimiento periódico de los pacientes en ritmo sinusal. Se presenta sobre n= 70 en el post-operatorio inmediato y sobre n= 67 a partir del alta. El seguimiento se logró en promedio en el 87% de los pacientes del estudio.

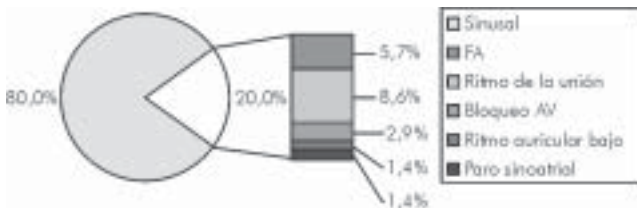


Figura 13. Evaluación del ritmo cardiaco en el post-operatorio inmediato. Evaluación electrocardiográfica en la unidad de cuidado intensivo.

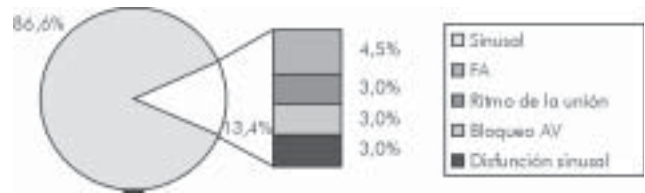


Figura 14. Evaluación del ritmo cardiaco al alta hospitalaria.

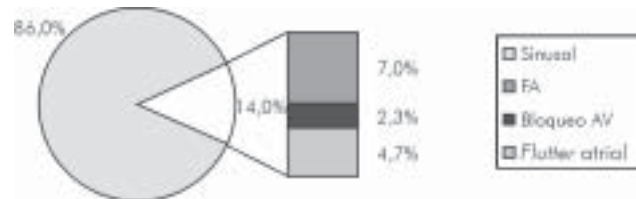


Figura 15. Evaluación del ritmo cardiaco entre tres y seis meses posteriores a la cirugía.

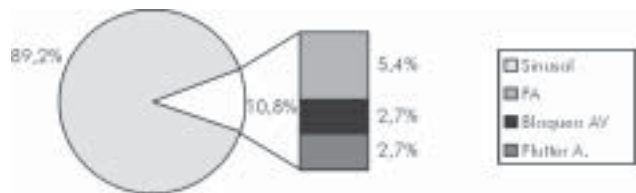


Figura 16. Evaluación del ritmo cardiaco entre seis y doce meses del post-operatorio.

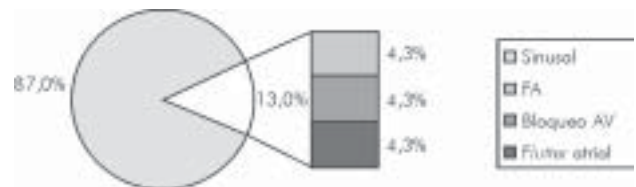


Figura 17. Evaluación del ritmo cardiaco entre doce y dieciocho meses del post-operatorio.

Eventos arrítmicos post-operatorios

Se describió la presencia de diferentes trastornos del ritmo observados durante la evolución de los pacientes. Acorde con lo reportado en la literatura, aproximadamente el 40% de los pacientes puede presentar algún trastorno del ritmo en la evolución de la cirugía, y de estos eventos hasta el 80%, se presentaron en los quince días siguientes al procedimiento quirúrgico (Figura 18). Una paciente (1,5% del estudio) de género femenino sometida a reparo de válvula mitral, presentó una taquicardia ventricular en la unidad de cuidado intensivo en el segundo día post-operatorio, en presencia de electrolitos normales y sin elevación enzimática, pero con QT prolongado. Esta paciente se llevó a angiografía coronaria diagnóstica, con la presunción de lesión de la arteria circunfleja. La coronariografía fue completamente normal; la paciente no presentó nuevo episodio arrítmico y salió de la unidad de cuidado intensivo en ritmo sinusal.

Como se describió, hasta el 80% de los eventos arrítmicos se presentan en los primeros quince días del post-operatorio; los más frecuentes son la fibrilación atrial, la bradicardia sinusal y el flutter atrial (Figura 19).

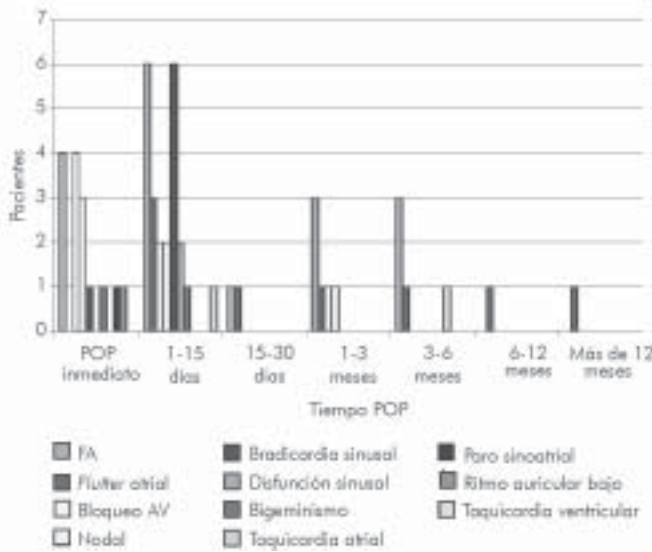


Figura 18. Presencia de eventos arrítmicos durante el seguimiento total del estudio. Bloqueo AV: bloqueo auriculo-ventricular, POP: post-operatorio.

Trastornos del ritmo 1 - 15 días post-operatorio

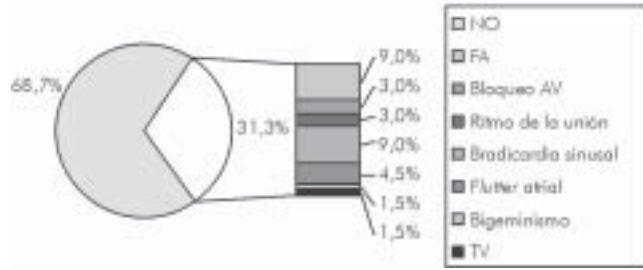


Figura 19. Eventos arrítmicos durante los primeros quince días posteriores a la cirugía. BAV: bloqueo auriculo-ventricular, NO: ningún evento, TV: taquicardia ventricular.

Cuando se analizan los datos obtenidos durante el seguimiento y según la definición de éxito, es decir la recuperación del ritmo sinusal y/o la supresión total de la arritmia (aunque esto implique la colocación de un marcapasos definitivo), los porcentajes de éxito generales aumentan en la recuperación del ritmo y oscilan en un rango entre 82,6% y 91,3%, con un promedio de curación de la arritmia en el 88,2% de los pacientes objeto del estudio. Hay una característica especial que demuestra que la recuperación del ritmo sinusal y/o la curación del trastorno del ritmo, se mantienen en el tiempo e incluso presentan una leve tendencia, estadísticamente no significativa, a la mejoría en términos de la recuperación final del ritmo normal del paciente (Figura 20).

Discusión

El procedimiento de cirugía de laberinto o cirugía de Maze fue introducido en 1991 por Cox y colaboradores como una terapia curativa para pacientes con fibrilación atrial crónica (14). Dependiendo de los criterios de exclusión la recuperación del ritmo sinusal se logra entre el 65% y el 93% de los pacientes (15-17). La mortalidad reportada en procedimientos quirúrgicos combinados oscila entre 0% y 8% y el rango de implante de marcapasos se encuentra entre 2% y 12%. Se han realizado varios intentos para desarrollar una cirugía más simple, más sencilla y más fácilmente reproducible que el Maze III que combina corte, sutura y crioablación, sin embargo ninguna de las técnicas excede los excelentes resultados reportados por Cox y colaboradores (18, 19).

En 1997, Patwardhan y colaboradores reportaron el uso de radiofrecuencia intraoperatoria para generar

lesiones continuas que reemplazaran las líneas convencionales del Maze III (20). A partir de entonces, hay innumerables publicaciones en la literatura que, mediante la combinación de diferentes técnicas quirúrgicas y fuentes de energía, han intentado reproducir los resultados originales reportados por Cox y han tratado de simplificar la técnica quirúrgica, disminuyendo la invasividad del procedimiento original, el tiempo extra intraoperatorio requerido para su realización, y las complicaciones inherentes descritas y atribuibles directamente a la técnica, permitiendo así la difusión de la técnica a un grupo mayor de cirujanos alrededor del mundo y por ende incrementando el beneficio a los pacientes con fibrilación atrial crónica.

Melo y colaboradores usaron líneas de ablación por radiofrecuencia alrededor de las venas pulmonares y obtuvieron una recuperación del ritmo sinusal en el 71% de los pacientes (21). Del mismo modo Sueda, a través del uso de crioablación para aislar las venas pulmonares, reportó recuperación del ritmo sinusal en el 83% de sus pacientes seguidos a ocho meses (22).

En 2002, Mohr y colaboradores publicaron un estudio en el cual utilizaron radiofrecuencia izquierda en el tratamiento de pacientes con fibrilación atrial crónica, siguiendo líneas de ablación similares a las utilizadas durante esta investigación. Allí reportaron una recuperación del ritmo sinusal en el 83% de los pacientes, 8% de los cuales quedaron en fibrilación atrial y 8,3% terminaron en flutter atrial en el seguimiento a mediano plazo (13).

Múltiples estudios desarrollados a partir de las investigaciones reportadas por Hisaguerre (23) y colaboradores, han demostrado que en el 90% de los casos, la génesis y el mantenimiento de la fibrilación atrial se encuentran alrededor de las venas pulmonares y que estos circuitos pueden ser interrumpidos si se aíslan las venas pulmonares (24).

La estrategia quirúrgica adoptada durante el desarrollo de esta investigación, se basó en los resultados presentados por investigadores alrededor del mundo, en los cuales se sigue la recomendación de ablación izquierda con aislamiento de venas pulmonares. El protocolo para la realización de las líneas quirúrgicas, tal como se han descrito en la metodología de esta investigación, se discutió durante el cuarto curso interactivo de tratamiento quirúrgico de fibrilación atrial, y desde ese momento en adelante se recomendó el cambio de la técnica al tratamiento aislado de la aurícula izquierda tal como se hizo a partir del décimo caso de esta investigación, recalcando que en todos los pacientes las líneas de ablación izquierdas siempre fueron las mismas, independientemente de que se hubiera iniciado un protocolo mixto derecho e izquierdo (25).

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo, se establece que la cirugía de ablación por radiofrecuencia monopolar irrigada, es una técnica que permite la curación de la arritmia en un porcentaje cercano al 88% y que la presencia del ritmo sinusal se mantiene durante el seguimiento a mediano plazo en todos los pacientes. Es

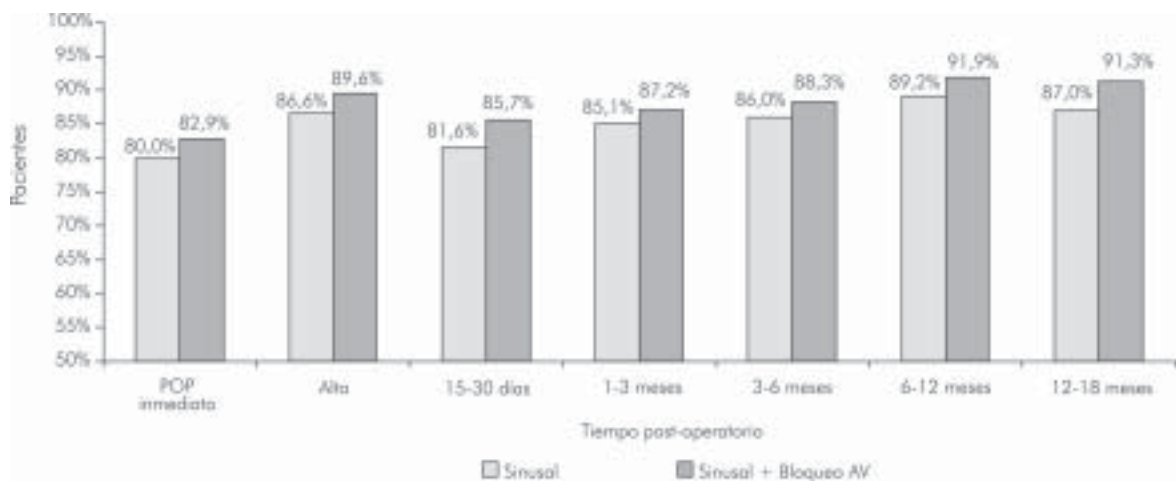


Figura 20. Definición de éxito en el procedimiento: porcentaje de pacientes en ritmo sinusal, comparado con el porcentaje de pacientes en ritmo sinusal más bloqueo aurículo-ventricular.

necesario continuar la evolución de los mismos a fin de evaluar a largo plazo la persistencia del éxito obtenido. Es importante plantear que gracias a la utilización de la irrigación continua, se evita lesionar estructuras vitales como el esófago o las arterias coronarias y del mismo modo se disminuye la posibilidad de ruptura de la aurícula, lo que hace del método una herramienta segura para los pacientes. Igualmente, es útil recordar que la recomendación en la modificación de las líneas hacia la válvula mitral, específicamente hacia la región de P3, pretende evitar la lesión de la arteria circunfleja. Queda por analizar si al combinar una línea de ablación en la aurícula derecha hacia la región del istmo cavo-tricúspide se puede disminuir la presencia de *flutter* atrial, tal como está descrito en la literatura; sin embargo, aún no hay una respuesta clara de si esta disminución del *flutter* se asocia de manera directa con mayor presencia de ritmo sinusal o si, por el contrario, puede asociarse con mayor presencia de bloqueos aurículo-ventriculares post-operatorios. Del mismo modo, es importante evaluar, con un mayor número de pacientes, si estaría justificado realizar este procedimiento en pacientes con aurículas izquierdas mayores de 70 mm de diámetro. En este estudio, sólo dos pacientes tenían un atrio izquierdo de esta magnitud; uno de ellos está en ritmo sinusal y otro en ritmo de fibrilación atrial, razón por la cual no es posible obtener ninguna recomendación válida en este punto.

La suspensión de antiarrítmicos, la disminución en la dosis total de los mismos y la suspensión de anticoagulantes en aproximadamente 90% de los pacientes, combinado con la recuperación del ritmo sinusal y la curación de la arritmia en el 87% de los pacientes del estudio, permiten concluir que esta cirugía es realmente costo-efectiva y que la mejoría de la calidad de vida de los pacientes, la disminución de hospitalizaciones y la disminución de los costos de atención de complicaciones, recomiendan el uso de la misma.

A partir de este estudio se sugiere la realización de un estudio de costos que demuestre desde el punto de vista económico estas sugerencias, ya que desde el punto de vista clínico se encuentra claramente recomendada.

Conclusión

El uso de radiofrecuencia monopolar irrigada circunscrita a la aurícula izquierda, permite la curación de la fibrilación auricular crónica en aproximadamente 88% de los pacientes que han sido seguidos durante 18 meses posteriores al tratamiento. Durante el estudio se demues-

tra que el ritmo sinusal se mantiene en el seguimiento a corto y mediano plazo y que gracias a la recuperación del ritmo normal, se puede suprimir el uso de antiarrítmicos y de anticoagulantes en aproximadamente 90% de los pacientes. El tiempo adicional requerido para la ablación, no aumenta de manera significativa el tiempo quirúrgico total y en este estudio no se demostraron complicaciones en el post-operatorio inmediato (30 días) inherentes al uso de esta técnica quirúrgica. En la presente investigación, se demostró que la técnica de ablación quirúrgica de la aurícula izquierda con radiofrecuencia monopolar irrigada en el tratamiento de la fibrilación auricular, es una técnica fácilmente reproducible, sencilla, altamente efectiva y segura para el paciente.

Bibliografía

1. 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: 840-844.
2. Furberg CD, Psaty BM, Manolio TA, et al. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (The cardiovascular health study). *Am J Cardiol* 1994; 74: 236-241.
3. American Heart Association. Heart, and stroke facts: statistical supplement. American Heart Association: Dallas; 1998.
4. Fuster, Rydén et al. ACC/AHA/ESC Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: 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. *JACC* 2001; 38: (4): 1-70.
5. Cerebral Embolism Task Force: Cardiogenic Brain Embolism: The second report of the cerebral embolism Task Force. *Arch Neurol* 1989; 46: 727-743.
6. Kannel WB, Abbot RD, Savage DD, Macnamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: The Framingham Study. *N Engl J Med* 1982; 306: 1018-1022.
7. Gajewski J, Singer RB. Mortality in an insured population with atrial fibrillation. *JAMA* 1981; 245: 1540-1544.
8. Falk RH. Atrial fibrillation [comment][erratum appears in *N Engl J Med* 2001 Jun 14; 344 (24): 1876]. *New Eng J Med* 2001; 344: 1067-78.
9. Connolly SJ. Preventing stroke in patients with atrial fibrillation: current treatments and new concepts. *Am Heart J* 2003; 145: 418-23.
10. Cox JL, Ad N. New surgical and catheter-based modifications of the Maze procedure. *Sem Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 68-73.
11. Cox JL, Schuessler RB, Boineau JP. The development of the Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Sem Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 2-14.
12. Cox JL, Ad N, Palazzo T, et al. Current status of the Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Sem Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 15-9.
13. Mohr F, Fabricius A, et al. Curative treatment of atrial fibrillation with intraoperative radiofrequency ablation: short-term and midterm results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 23 (5): 919-927.
14. Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ, Stone CM, Chang BC, Cain ME, et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definite surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 569-83.
15. 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. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 13: 247-52.
16. Isobe F, Kawashima Y. The outcome and indications of the Cox-Maze III procedure for chronic atrial fibrillation with mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 220-7.
17. Arcidi JM, Millar RC. Evolution of the Maze III procedure: are modifications necessary? *Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 47 (Suppl 3): 362-4.

18. Sueda T, Nagata H, Orihashi K, Morita S, Okada K, Sueshiro M, et al. Efficacy of a simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation in mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1070-5.
19. Nitta T, Lee R, Schuessler RB, Boineau JP, Cox JL. Radial approach: a new concept in surgical treatment for atrial fibrillation. I. Concept, anatomic and physiologic bases and development of a procedure. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 27-35.
20. Patwardhan AM, Dave HH, Tamhane AA, Pandit SP, Dalvi BV, Golam K, et al. Intraoperative radiofrequency microbipolar coagulation to replace incisions of Maze III procedure for correcting atrial fibrillation in patients with rheumatic valvular disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 12: 627-33.
21. Melo JQ, Neves J, Adragao P, Ribeiros R, Ferreira MM, Bruges L, et al. When and how to report results of surgery on atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 12: 739-45.
22. Sueda T, Imai K, Ishii O, Orihashi K, Watari M, Okada K. Efficacy of pulmonary vein isolation for the elimination of chronic atrial fibrillation in cardiac valvular surgery. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1189-93.
23. 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 (10): 659-66.
24. Kottkamp H, Hindricks G. Curative treatment of atrial fibrillation 2000: percutaneous catheter ablation techniques and intraoperative ablation with minimally invasive techniques. *Herzschr Elektrophys* 2000; 11 (Suppl 2): II63-8.
25. Damiano R. Fourth Annual Conference on the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. San Antonio, Texas; 2004.