

**RESULTADOS DE LA CIRUGÍA DE MAZE EN PACIENTES CON
PATOLOGÍA VALVULAR MITRAL EN MEDERI HOSPITAL
UNIVERSITARIO MAYOR**



Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Medicina, Departamento de Postgrados
Especialización en Cirugía Cardiovascular
Bogotá, Colombia
Mayo de 2014

**RESULTADOS DE LA CIRUGÍA DE MAZE EN PACIENTES CON
PATOLOGÍA VALVULAR MITRAL EN MEDERI HOSPITAL
UNIVERSITARIO MAYOR**

Leopoldo Antonio Martínez Morales

Camilo José Morales Pardo

Trabajo de grado para optar al título de subespecialistas en Cirugía cardiovascular

Asesor clínico

Pablo Guerra

Asesor metodológico

Ricardo Alvarado

Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Medicina, Departamento de Postgrados
Especialización en Cirugía Cardiovascular
Bogotá, Colombia
Mayo de 2014

AUTORES

Leopoldo Antonio Martínez Morales

Médico Cirujano Universidad Nacional de Colombia
Especialista en Cirugía General Universidad Nacional de Colombia
Estudiante de Especialización en Cirugía cardiovascular
Universidad Militar Nueva Granada
Email: leomartinez1979@gmail.com

Camilo José Morales Pardo

Médico Cirujano Universidad Militar Nueva Granada
Especialista en Cirugía General Universidad Militar Nueva Granada
Estudiante de Especialización en Cirugía cardiovascular
Universidad Militar Nueva Granada
Email: camilojmp@hotmail.com

“La Universidad Militar Nueva Granada, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

*A mi esposa y mis padres, quienes han sido la vela y el mástil que me han porteado en
este trasegar...*

Leopoldo

*A mis familiares, viejos amigos y a quienes recién se sumaron a mi vida para hacerme
compañía con sus voces de ánimo.*

Camilo

Agradecimientos

A nuestras familias y a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron con este proyecto.

Tabla de Contenido

	pág.
1. Introducción	13
2. Planteamiento del problema	14
3. Justificación	16
4. Marco teórico	17
4.1 Substrato fisiopatológico de la fibrilación auricular	18
4.2 Tratamiento quirúrgico: evolución histórica	18
4.3 Descubrimiento de la ablación mediante la aplicación de diferentes energías	19
4.4 Técnica de Cox Maze	21
4.5 Diferentes técnicas actuales de cirugía para FA	22
4.6 Procedimientos asociados a cirugía de ablación	23
4.7 Elección de la técnica quirúrgica según paciente	24
4.8 Algunas técnicas con abordaje mínimamente invasivo	25
4.9 Estado del arte	26
5. Objetivos	27
5.1 Objetivo General	27
5.2 Objetivos específicos	27
6. Metodología	28
6.1 Tipo y diseño del estudio	28
6.2 Planteamiento de hipótesis	28
6.3 Población y muestreo	28
Recolección y procesamiento de la	
6.4 información	29
6.5 Criterios de elegibilidad	29

6.6	Variables	29
6.7	Control de sesgo y limitaciones	32
6.8	Análisis estadístico	33
6.9	Consideraciones éticas	33
7.	Aspectos administrativos	34
7.1	Cronograma	35
7.2	Presupuesto	35
7.3	Organigrama	36
8	Resultados	37
9	Discusión	42
10	Conclusiones y recomendaciones	46
11	Bibliografía	48
12.	Anexos	56
	12.1 Formato recolección de datos	
	12.2 Carta de aprobación de comité de ética	

Tablas

	pág.
Tabla 1 <i>Matriz de variables</i>	29
Tabla 2 <i>Caracterización de la población</i>	37
Tabla 3 <i>Características clínicas de la población</i>	38
Tabla 4 <i>Relación de diagnósticos de ingreso</i>	40
Tabla 5 <i>Relación de procedimientos realizados en la población en estudio</i>	40

Siglas

ACVA	Accidente cerebrovascular
ABVP	Aislamiento bilateral de venas pulmonares
ACO	Anticoagulantes orales
AD	Aurícula derecha
AI	Aurícula izquierda
CEC	Circulación extracorpórea
FA	Fibrilación auricular
OI	Orejuela izquierda
MO	Microondas
NAV	Nodo aurículo ventricular
NS	Nodo sinusal
RF	Radiofrecuencia
USAF	Ultrasonido de alta frecuencia
VP	Venas pulmonares

Introducción: La cirugía de Maze IV es un procedimiento que se realiza en pacientes con fibrilación auricular con el fin de eliminar la arritmia, restaurar el ritmo sinusal, restablecer la sincronía aurículo-ventricular, restablecer la función de transporte de las aurículas y evitar el tromboembolismo sistémico. Se pretendió evaluar los resultados obtenidos en los pacientes con valvulopatía mitral sometidos a cirugía Maze IV en el Hospital Universitario Mayor Méderi.

Metodología: Se realizó un estudio transversal con exploración analítica incluyendo todos los pacientes sometidos a este procedimiento entre 2008 - 2013 mediante un muestreo por conveniencia. Las variables a evaluar fueron la presencia de trastornos del ritmo en las primeras 72 horas y restauración del ritmo sinusal, el requerimiento de soporte con marcapasos, la reintervención por sangrado, necesidad de cardioversión y uso con amiodarona durante el postoperatorio.

Resultados: Se incluyeron un total de 40 pacientes, el promedio de edad fue 61.05 ±10.5 años, la valvulopatía más frecuente fue la insuficiencia mitral severa, el 52.5% fueron de género femenino, todos presentaron fibrilación auricular permanente. Ninguna complicación presentó asociación estadísticamente significativa ($p>0,05$).

Discusión: La técnica de Maze IV presenta resultados muy favorables en pacientes con fibrilación auricular permanente, sin mayor riesgo de complicaciones ni estancia hospitalaria.

Palabras clave: Maze IV, tratamiento fibrilación auricular, cirugía anti-arritmia, ablación por radiofrecuencia.

Introduction: The surgical procedure *Maze IV* is a technique performed in patients with atrial fibrillation in order to eliminate the arrhythmia, to restore sinus rhythm, to restore atrioventricular synchrony, to restore transport function of the atria and prevent systemic thromboembolism. We intended to evaluate the results obtained in patients with mitral valve disease undergoing surgery *Maze IV* at University Hospital Mayor Méderi.

Methodology: A cross-sectional study with analytic exploration was performed including all patients undergoing this procedure between 2008 - 2013 using a convenience sample. The variables assessed were the presence of rhythm disorders in the first 72 hours and restoration of sinus rhythm, request for pacemaker, need of reoperation for bleeding, need for cardioversion and amiodarone use postoperatively.

Results: A total of 40 patients were included, the average age was 61.05 ±10.5 years old, the most common valve disease was severe mitral regurgitation, 52.5% were female, all had permanent atrial fibrillation. No complications had statistically significant association ($p > 0.05$).

Discussion: The *Maze IV* technique show very favorable results in patients with permanent atrial fibrillation, without increased risk of complications or hospital stay.

Keywords: *Maze IV*, atrial fibrillation treatment, Anti-arrhythmia surgery, radiofrequency ablation.

1. Introducción

La fibrilación auricular (FA) es la taquiarritmia supraventricular más frecuente con una prevalencia en la población general de aproximadamente el 1%¹ y puede estar presente entre el 40 % y 80 % de los pacientes que requieren cirugía de la válvula mitral.² En estudios comparativos de posoperatorio de valvulotomía mitral con fibrilación auricular preoperatoria o sin ella, el 85 % de los pacientes que tienen fibrilación auricular previa continúan con la arritmia, y sólo 70 % de los pacientes que estaban en ritmo sinusal antes de la cirugía lo mantienen durante el posoperatorio.

Para su manejo se han propuesto diversas alternativas de tratamiento farmacológico y quirúrgico que permitan alterar la evolución de dicha patología y disminuir la discapacidad y mortalidad relacionada con esta entidad. Una de ellas es la técnica «del laberinto» o de Maze, que tuvo múltiples variaciones hasta llegar al Maze IV, el cual pretende cumplir con los objetivos siguientes: *a*) eliminar la arritmia, *b*) restaurar el ritmo sinusal, *c*) restablecer la sincronía aurículo-ventricular, *d*) restablecer la función de transporte de las aurículas y *e*) evitar de esta manera el tromboembolismo sistémico. La identificación del mecanismo electrofisiológico de la FA de origen focal en forma predominante en las venas pulmonares (VP) y la descripción de múltiples ondas reentrantes en su mantenimiento llevó al desarrollo de intervenciones quirúrgicas y a la ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de esta arritmia.

La técnica de Maze se considera la técnica más efectiva para prevenir la recurrencia de la arritmia y recuperar la sístole auricular (aproximadamente en 95 % de los casos), sin embargo, lo complejo de su técnica y la necesidad de tiempos prolongados de circulación extracorpórea han hecho que su difusión y aplicación sea limitada, a pesar de haber 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.

2. Planteamiento del problema

La fibrilación auricular (FA) es la taquiarritmia supraventricular más frecuente con una prevalencia en la población general de aproximadamente el 1%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 presentan¹. Aunque muchas veces se ha considerado una arritmia inocua su presencia duplica la mortalidad cardiovascular y de cualquier causa y multiplica por 2 a 5 el riesgo de accidente cerebrovascular (ACVA)²⁻³. Además los ACVAs relacionados con la FA tienen mayor mortalidad, el déficit es más severo y la recurrencia más frecuente⁴.

La prevalencia de la fibrilación auricular (FA) es de alrededor de 0,5 %, según la población en estudio, y puede alcanzar hasta el 8-10 % en la población mayor de 80 años. En el estudio *Framingham* la prevalencia de la FA era de 12 % en los mayores de 70 años y de 5 % entre los 60 y 70 años. La FA agrava el pronóstico mediante dos mecanismos básicos: el embolismo sistémico y el desarrollo o empeoramiento de la disfunción ventricular. El riesgo de accidente cerebrovascular (ACV) es 17 veces mayor en la FA con enfermedad reumática y 5 veces en la FA sin enfermedad reumática. La incidencia de ACV asociado con FA se incrementa de 1,5 % entre los 50 y 59 años hasta 23,5 % entre 80 y 89 años¹.

En la actualidad, la cirugía de FA no se realiza rutinariamente en todos los centros quirúrgicos, y es constatable una importante heterogeneidad en relación con los tipos de técnicas utilizadas. Globalmente los resultados quirúrgicos son buenos en general, pero dependen de diversos factores como la duración de la arritmia, el tamaño de la aurícula y el tipo de cirugía realizada. Además, existe gran disparidad en relación con la presentación de los resultados por parte de los centros con grandes series de pacientes tratados, lo que dificulta en gran medida el análisis de los mismos, por lo que la experiencia descrita en la realización del manejo quirúrgico de la FA en nuestro país representa un importante punto de referencia para la generalización y extensión del manejo quirúrgico que permita disminuir la morbimortalidad en los pacientes con FA.

La *Health Finance Administration* de los Estados Unidos ha calculado un gasto anual consecuencia de la FA de 6.6 billones de dólares sin incluir las tarifas médicas ni medicación, entre otros⁵.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los resultados obtenidos en los pacientes sometidos a cirugía de Maze IV en pacientes con patología valvular mitral en el Hospital Universitario Mayor MÉDERI?

3. Justificación

La fibrilación auricular que sufren los pacientes con lesión concomitante de válvula mitral era omitida de la planeación quirúrgica, debido a que las opciones terapéuticas en la sala de operaciones eran prácticamente nulas. A partir de 1987, año en que Cox ideó el laberinto de lesión con la técnica de Maze I, esto pasó de ser una probabilidad a una realidad reproducible; sin embargo, lo cruento de los procedimientos iniciales y sus altas cifras de morbilidad y mortalidad, así como el conocimiento de la génesis electrofisiológica y el mapeo cartográfico, pudieron moldear el camino hacia el perfeccionamiento de la vía de abordaje, instrumental y manera de crear lesiones que interrumpan la conducción de las ondas de reentrada y así pasar de un estado de fibrilación auricular a ritmo sinusal.

En la actualidad, el tratamiento habitual de la fibrilación auricular consiste en el aislamiento eléctrico de las venas pulmonares en su acceso a la aurícula izquierda, por ser la zona habitual de focos ectópicos de automatismo o circuitos de reentrada eléctrica.

La cirugía de fibrilación auricular es un método sencillo que permite, en un porcentaje satisfactorio de casos, la regresión al ritmo sinusal siempre que se realice de manera adecuada y bajo seguimiento. La técnica, correctamente aplicada, no incrementa la morbilidad de los pacientes ni la circulación extracorpórea, aunque sí aumenta de manera no significativa el tiempo de pinzamiento aórtico. Es útil para mejorar el estado normofuncional de llenado de cavidades izquierdas. Así, la experiencia obtenida en un centro de cuarto nivel en manejo de pacientes con valvulopatía mitral y fibrilación auricular puede ser una base útil de referencia para el conocimiento y ampliación del uso de alternativas de manejo quirúrgico de esta patología en nuestro medio.

4. Marco teórico

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia más frecuente en nuestros días (con una prevalencia estimada en la población adulta de entre 0,4 y 2%), condicionado un importante aumento de la mortalidad debido a problemas cardiovasculares¹. Individualmente, la prevalencia de la FA aumenta en pacientes con patología de la válvula mitral (se presenta en el 40-80% de pacientes con esta valvulopatía), en comparación con otras cardiopatías² y tiene un riesgo dos veces superior de producir accidentes cerebrovasculares (ACVA)³

La FA produce su efecto deletéreo a través de 3 mecanismos: el latido cardiaco rápido e irregular que produce incomodidad y ansiedad y que puede evolucionar a miocardiopatía, la pérdida del latido auricular que determina una caída del gasto cardiaco y el estasis sanguíneo auricular que condiciona el mayor riesgo de tromboembolismo. Cualquier tratamiento eficaz debe ser capaz de corregir estas 3 alteraciones para eliminar la morbimortalidad asociada a la arritmia. La eficacia del tratamiento farmacológico para recuperar el ritmo sinusal estable es baja y además presenta *per se* un efecto proarritmogénico de manera que la mayoría de las veces lo único que se consigue es controlarla frecuencia cardiaca. Solamente la cirugía a través del *Maze* y sus variantes consigue actuar sobre los 3 mecanismos con unas tasas de éxito superiores al 90%, constituyéndose así en el *gold standard* de los tratamientos de la FA⁶.

El tratamiento farmacológico, que incluye tratamiento antiarrítmico o control de la frecuencia cardiaca, es ineficaz en la curación de la FA⁴, así como en la prevención de los ACVA de origen cardiaco (una de sus principales complicaciones). Los anticoagulantes orales (ACO) son más eficaces que la aspirina en la reducción de los accidentes tromboembólicos^{5,6} y son también más efectivos en la prevención de nuevos eventos, independientemente de la localización originaria del émbolo (cardiaco o no)⁷. Pero los pacientes se mantienen susceptibles a nuevos eventos embólicos debido a que permanecen en FA, y con riesgo de presentar complicaciones hemorrágicas cerebrales inherentes al tratamiento crónico con ACO⁸.

4.1 Substrato fisiopatológico de la fibrilación auricular

La FA es una activación eléctrica asíncrona de la aurícula, cuyo inicio puede ser debido a focos ectópicos que actúan a modo de «gatillo» o por circuitos aberrantes de reentrada que excitan la aurícula en el momento de la relajación, y que perpetúan la FA⁷. Aunque está claramente asociada a diversas comorbilidades (hipertensión arterial, enfermedad pulmonar, diabetes, valvulopatía mitral, enfermedad coronaria), en algunas situaciones aparece sin la existencia de factores de riesgo, sugiriendo la posibilidad de que los mecanismos puedan ser diferentes a los anteriores⁷.

La persistencia de la FA a lo largo del tiempo conlleva cambios estructurales no solo en los miocitos auriculares (miolisis, hipertrofia, alteraciones en los canales iónicos de la membrana), sino también en la morfología de la cámara auricular (dilatación y fibrosis), situaciones ambas que favorecen y perpetúan la arritmia. De la misma manera, estos cambios morfológicos y estructurales pueden ser causantes del inicio de la FA en pacientes en ritmo sinusal (RS)⁸. Hace pocos años se postuló la hipótesis de que la FA se originaba en circuitos de macro-reentrada que se originaban en las venas pulmonares (VP) en el 96% de los casos⁹, lo que modificó las diferentes estrategias de tratamiento quirúrgico.

Conceptualmente, la cirugía de la FA se basa en la creación de cicatrices en el tejido auricular, con el propósito de aislar la conducción aberrante en zonas aisladas del resto, evitando de este modo los fenómenos de reentrada del estímulo que pueden, no sólo iniciar la arritmia, sino perpetuarla. De la misma manera, mediante estas «neo-vías» de estímulo cardíaco, se permite la reconducción del estímulo normal desde el nodo sinusal (NS), hasta el nodo aurículo-ventricular (NAV). El inicio de la FA puede ser debido a focos ectópicos que actúan a modo de «gatillo» (en cuyo caso parece evidente el beneficio de la ablación de esas zonas), o por circuitos aberrantes de reentrada que excitan la aurícula en el momento de la relajación y que perpetúan la FA (que serían más subsidiarias de cicatrices de aislamiento)⁹.

4.2 Tratamiento quirúrgico: evolución histórica

La primera técnica desarrollada fue el *aislamiento de la aurícula izquierda*, descrita por Cox en 1980¹⁰. Mediante una serie de incisiones quirúrgicas se aislaba eléctricamente la aurícula izquierda del resto del corazón. La aurícula izquierda por tanto seguía en FA,

perola 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.

La técnica del *corredor o pasillo* fue descrita por *Guiraudon* en 1985¹¹. Consistía en aislar una banda de miocardio auricular que conecta el nodo sinusal con el aurículo-ventricular 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 los 80 el grupo de *James Cox* estudió distintas posibilidades técnicas con diversas incisiones en la aurícula izquierda a través de un modelo canino¹². La llamada *transección auricular* consistía en realizar una incisión desde la pared lateral de la aurícula izquierda hasta la aurícula derecha pasando por encima de las venas pulmonares. Aunque los resultados fueron excelentes, en el modelo animal no sucedió lo mismo en su aplicación clínica.

4.3 El descubrimiento de la ablación mediante la aplicación de diferentes energías

La técnica de «cortar y coser» resultaba efectiva en manos expertas, pero se acompañaba de tiempos quirúrgicos elevados (con necesidad de más tiempo de CEC y parada cardíaca), mayor riesgo de hemorragia postoperatoria, y alta probabilidad de necesitar un marcapasos permanente.

Por este motivo, en los últimos 15 años se han diseñado diversos dispositivos de aplicación de energías: radiofrecuencia, microondas, crioterapia, láser y ultrasonido; para realizar cicatrices similares a las incisiones, de manera fácil y segura, acortando los tiempos quirúrgicos, las hemorragias e incluso permitiendo su utilización sin necesidad de parar el corazón, o a través de pequeñas incisiones. La única condición principal que estos dispositivos de ablación habrían de cumplir es la garantía de la transmuralidad del tejido, de manera que la cicatriz no dejase zonas «sanas» por donde el estímulo cardíaco pueda producir los fenómenos de reentrada¹³.

La radiofrecuencia (RF), es probablemente la energía que más se ha utilizado. Mediante el aumento de la temperatura a más de 50°C se facilita la coagulación y destrucción celular produciendo una necrosis irreversible. A lo largo de los años se desarrollaron cuatro tipos dependiendo de la forma de aplicación (monopolar o bipolar), y si se irrigaba o no con suero para disminuir la impedancia. Inicialmente se utilizó de manera monopolar, pero

fueron observadas diversas complicaciones graves como perforaciones esofágicas¹⁴, lesiones en la arteria circunfleja y estenosis de las venas pulmonares (VP)¹⁵, que justificaron el desarrollo del sistema bipolar (en el que la energía transcurre entre dos electrodos montados en ambas partes de una pinza), para reducir las citadas complicaciones. Actualmente la RF más empleada es la bipolar irrigada que presenta unos buenos resultados a medio plazo, tanto cuando se emplea en la técnica de *Maze* (90% de éxito postquirúrgico), como cuando se realizan líneas de ablación solo en la AI (86% de pacientes en RS)¹⁶. A efectos prácticos, resulta importante que el contacto con el tejido sea homogéneo y exangüe para no perder energía por convección (aire o sangre), fácilmente obtenido con los dispositivos bipolares; en cambio, la pinza bipolar resulta incómoda y en ocasiones no permite realizar todas las líneas de ablación descritas.

Las microondas (MO) producen un línea de necrosis tisular y edema circundante, también mediante calor a 50 °C, a través de una sonda flexible muy manejable y con aplicaciones más rápidas, circunstancia que permite su utilización en un abordaje mínimamente invasivo con buenos resultados (79% de pacientes libres de FA en el post-operatorio inmediato)¹⁷. Por ser un tipo de energía unidireccional, permite aplicaciones tanto endocárdicas como epicárdicas (evitando abrir cavidades cardiacas), pero hay determinadas líneas que pueden dañar estructuras importantes¹⁸. En general, la experiencia de la comunidad científica con esta energía es más limitada que con la RF.

La aplicación de crioterapia (mediante gas argón a -185°C) es la más antigua y probada. En el tejido auricular genera edema, apoptosis y fibrosis, produciendo cicatrices transmurales con buenos resultados (95% en RS)¹⁹. A diferencia de las otras, la integridad estructural permanece porque el colágeno no se afecta, y tampoco produce trombos²⁰. Permite aplicaciones rápidas (menos de dos minutos), tanto epicárdicas como endocárdicas, aunque en este último caso su eficacia puede verse comprometida por el torrente circulatorio en aplicaciones realizadas con el corazón latiendo.

El láser puede utilizarse tanto en el endocardio como el epicardio, produciendo lesiones profundas y uniformes mediante la desnaturalización de las proteínas y coagulación a nivel celular. En la actualidad es una energía poco aplicada, con escasas referencias científicas.

La técnica con ultrasonidos de alta frecuencia (USAF), de reciente aparición, reparte energía mediante un dispositivo circular, sin necesidad de CEC, pero no permite su uso

endocavitario, el conjunto de lesiones no es tan completo como el *Maze* y los resultados en pacientes con FA permanente son similares a los obtenidos con las otras energías²¹.

4.4 La técnica de Cox-Maze

Los estudios experimentales y clínicos realizados por el grupo de *James Cox* en los años 80²² llevaron al desarrollo de la técnica de *Maze*. El objetivo era dividir la aurícula en pequeñas secciones de manera que fuera imposible el establecimiento de ningún circuito de macrorreentrada.

Las incisiones a su vez debían permitir que el nodo sinusal tomara el ritmo del corazón y despolarizara ambas aurículas de manera que se recuperara la función de transporte de las mismas y se evitara la estasis sanguínea. La técnica original se llamó el *Maze I* pero hubo de modificarse al causar una disminución importante de la respuesta cronotrópica (una de las incisiones pasaba en las inmediaciones del nodo sinusal) y un retraso de la activación auricular izquierda con respecto a la derecha (llegaba a los 140 ms cuando lo normal es 40) que la hacía coincidir prácticamente con la ventricular. Las modificaciones realizadas dieron lugar al *Maze II* y aunque se resolvió el problema, era bastante más compleja desde el punto de vista técnico por lo que hubo de modificarse nuevamente dando lugar al *Maze III*²³ que es la técnica actual de referencia en el tratamiento quirúrgico de la FA.

El grupo de *Cox* sobre 308 pacientes operados tuvo una mortalidad hospitalaria del 2,9% estando el 98% de los pacientes en RS a los 8 años²⁴. La complicación postoperatoria más frecuente son las arritmias supraventriculares, que sucedieron 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 cortos de manera que los circuitos de macro-reentrada pueden ser más pequeños y caber así entre las incisiones de la técnica de *Maze*. De hecho éste es el mecanismo por el que los resultados son peores en aurículas muy grandes, por lo que es aconsejable en estos casos asociar alguna técnica de reducción auricular para que las incisiones estén lo suficientemente próximas como para impedir el establecimiento de los circuitos de macrorreentrada²⁵. Cuando se han comparado los resultados distinguiendo entre FA aislada y FA asociada a valvulopatía, éstos han sido similares con un 98% y 96% en RS a los 5 años²⁶. Además del mantenimiento del ritmo sinusal la incidencia de ACVA en el seguimiento es prácticamente nula, con un 0,1%/año.

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. 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 años²⁷.

En los pacientes con aurículas mayores de 60-65mm podría estar indicado asociar alguna técnica de reducción auricular. Cuando analizamos los resultados de otros grupos con la técnica de Maze son algo peores. Así el grupo de la *Cleveland Clinic* o el de la *Mayo Clinic*²⁸⁻²⁹ consiguen en el seguimiento tardío un 90% de pacientes en RS. En general la mayoría de los grupos obtiene peores resultados en los pacientes con FA asociada a patología mitral (70-80% de RS) frente a los pacientes con FA aislada.

Distintos estudios han demostrado el peor pronóstico a largo plazo de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca en FA frente a los pacientes en RS. Tanto en los pacientes en los que se implanta una prótesis mitral mecánica como en los que se realiza una plastia mitral se ha comprobado que tanto la supervivencia como la función ventricular izquierda y la incidencia de ACVA es significativamente mejor si se asocia la técnica de Maze superponiéndose los resultados a los pacientes operados en RS preoperatorio³⁰⁻³¹.

Los estudios de contracción auricular en el seguimiento han mostrado adecuada contracción auricular derecha en el 98% de los pacientes e izquierda en el 93%²⁴. Cuando el análisis es cuantitativo se encuentra que aunque la contracción auricular existe ésta es menor que en sujetos sanos. Esto como consecuencia de que se aísla mecánicamente la pared auricular entre las venas pulmonares, las incisiones determinan una contracción discordante y a veces se seccionan arterias auriculares³². Buscando evitar este problema *Takashi Nitta*²⁷ ha desarrollado la técnica denominada radial, que basándose en los mismos principios del Maze, realiza las incisiones desde el nodo sinusal al anillo auriculoventricular, permitiendo una activación más fisiológica y respetando la irrigación auricular.

4.5 Diferentes técnicas actuales para la cirugía de la fibrilación auricular

La complejidad del diseño de la técnica del *Maze* potenció la creación de técnicas más simples. Basados en trabajos previos³³, se describieron líneas de ablación con energías exclusivamente aplicadas en la AI. Por otro lado, el descubrimiento de las zonas gatillo alrededor de las VP como focos de activación de la FA en el 96% de los casos, permitió

la simplificación de la técnica mediante la ablación exclusivamente alrededor de las mismas³⁴, técnica que se denominó *Aislamiento bilateral de las venas pulmonares* (ABVP). A pesar de que los resultados no fueron tan buenos como los del *Maze* (67% se encontraban en RS con o sin contracción auricular efectiva), la pérdida de sangre, los tiempos operatorios y el tiempo más reducido de parada cardíaca facilitaron su difusión como técnica quirúrgica.

Otros grupos, concientes de la efectividad del *Maze* «biauricular», rediseñaron la técnica inicial para facilitar el uso de las diferentes energías, manteniendo en lo posible, el diseño original. De este modo surgió el *Maze III modificado con radiofrecuencia*, también llamado *Maze IV*, que aprovecha algunas incisiones quirúrgicas utilizadas en la cirugía rutinaria de la válvula mitral y las completa con diferentes líneas producidas por energías (RF y crioablación), obteniendo unos resultados similares al *Maze original* (92% de pacientes en RS³⁵). Asimismo, en el caso de pacientes con FA aislada estos buenos resultados también se obtienen mediante la realización de la técnica a través de abordajes mínimamente invasivos³⁶.

Finalmente, existe en la actualidad, una amplia variedad de técnicas en las que se aplican diversas líneas del *Maze* original; una variación es el denominado *Maze modificado*, que hace referencia a líneas realizadas exclusivamente en el lado izquierdo (de hecho a veces se utiliza indistintamente el término *Maze izquierdo*), con resultados de 74% de curación a los tres años en pacientes con FA crónica asociada a patología de la válvula mitral³⁷.

4.6 Procedimientos asociados a la cirugía de la ablación

Además de las diferentes técnicas descritas, existen algunos procedimientos que se suelen asociar en la cirugía de la FA, como son la reducción del tamaño de la AI, el cierre de la auriculilla izquierda y/o la denervación cardíaca.

Los cambios estructurales observados en la FA de larga evolución (dilatación y fibrosis), favorecen la FA. Asimismo, aurículas de gran tamaño (más de 45 mm⁴²) pueden ser causantes del inicio de FA en pacientes en RS. Por estos motivos, se recomienda la reducción de la AI mediante la escisión de su tercio medio en pacientes sometidos a cirugía de la válvula mitral que se encuentran en FA³⁸.

Por otro lado, se conoce que la oclusión de la OI tiene similar efectividad en la prevención

de los ACVA que la anticoagulación, con independencia del tipo de FA, situación que refrenda aún más la idea de la necesidad de excluir la orejuela como método de prevención de accidentes tromboembólicos de causa cardíaca³⁹. Por este motivo, pacientes con FA y ACVA previo se beneficiarían de cirugía de la FA y oclusión de la OI⁴⁴. El cierre de la OI debe realizarse evitando en lo posible que quede permeable y/o que quede un fondo de saco residual (superior a 1cm), ya que ambas situaciones son altamente trombogénicas. Existen diversas maneras de cierre de la OI, siendo la más efectiva la escisión completa⁴⁰. De cualquier manera, existe un consenso por parte de los expertos en la importancia de la oclusión de la OI en pacientes con FA y patología mitral concomitante⁴⁶ e incluso, en pacientes operados por otras cardiopatías, o en pacientes con ACVA previo como prevención secundaria⁴¹.

Otro procedimiento asociado a las ablaciones quirúrgicas consiste en la denervación cardíaca del sistema nervioso autónomo, con el fin de evitar cambios electrofisiológicos que puedan inducir FA, aumentando así la efectividad de las técnicas de ablación⁴², aunque no todos los grupos la realizan de manera rutinaria.

4.7 Elección de la técnica según la patología

La FA se asocia a patología de la válvula mitral, de manera que se calcula que hasta un 40% de pacientes con edad superior a 70 años y valvulopatía mitral la presentan⁴³. Por este motivo se considera en la actualidad que la ablación y cierre de la OI debe realizarse de manera rutinaria en el tratamiento de la valvulopatía si la FA tiene más de seis meses de evolución y no es paroxística⁴³, para reducir el riesgo de ACVA⁴⁴ y mejorar la supervivencia⁴⁵. Los resultados serán mejores en aurículas no dilatadas, desaconsejando su realización si presenta más de 6 centímetros de diámetro⁴⁶.

En el caso de FA aislada, el tratamiento quirúrgico se indica en pacientes sintomáticos en los que la ablación percutánea no ha podido realizarse o cuyo resultado no ha sido satisfactorio, en pacientes con contraindicaciones formales para la toma de ACO, o en aquellos que presentan trombos en la OI⁴⁶. Una de las técnicas más empleadas en la actualidad es el ABVP, que se indica en pacientes con FA paroxística y que presenta buenos resultados (entre 70 y 90% de éxito), realizada a través de mínimas incisiones en el tórax^{47,48}. Desafortunadamente, estos resultados no se reproducen en pacientes con FA de larga evolución⁴⁸.

¿Qué técnica es la más idónea? Se discute en la actualidad el beneficio de realizar las aplicaciones en la AI exclusivamente, donde parece que los resultados son peores en relación con los procedimientos bi-auriculares a los tres años de seguimiento⁴⁹. Por otro lado, parece que los resultados empeoran si en el conjunto de lesiones en la AI no se incluye la línea dirigida al anillo mitral (línea del triángulo izquierdo), cuando se compara con pacientes a los que solamente se les aíslan las VP⁵⁰.

Por tanto, no todas las técnicas son útiles en todos los pacientes, por lo que diversos autores preconizan un «mapeo auricular» previo para determinar los focos de activación de FA en cada caso, con resultados que se pueden considerar como satisfactorios⁵¹⁻⁵³.

4.8 Algunas técnicas con abordaje mínimamente invasivo

El ABVP en pacientes con FA aislada refractaria al tratamiento médico y/o con contraindicaciones para ACO, y que no presentan cardiopatía estructural concomitante, se puede realizar mediante abordaje mínimamente invasivo. Después de estudio electrofisiológico previo, mediante mini-toracotomía bilateral, y sin necesidad de CEC, se realizan las líneas con RF bipolar. Posteriormente se completa con la denervación de los plexos ganglionares, y se cierra la OI mediante una grapadora endovascular⁵⁴

Otras variantes denominadas *mini-maze* pueden realizarse a través de mínimas incisiones, indicadas para pacientes con FA paroxística. A través de puertos torácicos y mediante toracoscopia, puede realizarse una lesión «en caja» (que engloba al mismo tiempo las cuatro VP), más otras líneas adicionales en ambos lados. Existen otras variantes como la *Extensión Dallas*, que incluye otras líneas accesorias: de las VP derechas hacia el anillo mitral en el triángulo, de las VP izquierdas a la OI y finalmente una lesión que une el aislamiento bilateral de ambas venas⁵⁵.

En el caso de FA de larga duración, se recomiendan dos ablaciones adicionales derechas (una línea paralela al eje longitudinal de ambas cavas, y otra oblicua hacia la cara anterior de la AD), que precisarían de un abordaje torácico derecho. En ambos casos la OI se ocluye mediante grapadora automática⁵⁶.

También se puede realizar patrones más completos, a través de toracotomía bilateral y con crioterapia (denominado por algunos autores como *crio-maze*). El abordaje derecho (que no necesitaría de CEC), se utiliza para las líneas «bicava» y otras dos líneas

adicionales que llegan hasta el anillo tricúspide. En el lado izquierdo se aplican las líneas del *Maze* izquierdo, pero es necesario la entrada en CEC y el pinzamiento aórtico. La OI se cerraría de manera similar a las anteriores⁵⁷.

4.9 Estado del arte

Uno de los problemas habituales en el análisis de las publicaciones sobre cirugía de la FA es la heterogeneidad en relación con la publicación de los resultados. Por este motivo, en 2007 la Sociedad Americana de Cirujanos de Tórax (STS, *Society of Thoracic Surgeons*), publicó un documento de consenso en el que recomendaba cómo se debían comunicar los resultados⁶⁴. Por otro lado, existe cierta dificultad para expresar el tipo de ritmo en el seguimiento post-operatorio y cómo debe referenciarse a la comunidad científica, en los que habitualmente se define «éxito de la intervención» como «ausencia de FA en registro electrocardiográfico», en pacientes que no presentan contracción auricular efectiva. Por este motivo se han sugerido algunos métodos de descripción de resultados que discriminan la verdadera situación rítmica y hemodinámica del paciente con el apoyo de la ecografía transtorácica⁶⁵.

En definitiva, la cirugía de la FA no presenta los resultados exitosos que se obtienen en otras cardiopatías susceptibles de intervención quirúrgica. Existen diversos factores que influyen en el éxito del procedimiento como son: tamaño aumentado de AI, edad avanzada, duración prolongada de la FA, hipertensión y apnea del sueño, que condicionan peores resultados en el post-operatorio. No obstante, una gran mayoría de pacientes con FA (aislada o con patología mitral concomitante) pueden beneficiarse del tratamiento del mismo. Este tipo de intervención quirúrgica es curativo en un alto porcentaje cuando los pacientes se seleccionan de manera adecuada; es decir, aquellos con aurículas no excesivamente dilatadas, valvulopatía mitral asociada y tiempo desde la instauración de la arritmia no excesivamente elevado.

5. Objetivos

5.1 General

Evaluar los resultados obtenidos en los pacientes con patología valvular mitral sometidos a cirugía de Maze IV en el Hospital Universitario Mayor MEDERI

5.2 Específicos

- Evaluar la aparición de trastornos del ritmo y el requerimiento de soporte con marcapasos en las primeras 24 horas postoperatorias.
- Evaluar la restauración del ritmo sinusal en las primeras 72 horas posteriores a la cirugía.
- Determinar el tiempo de estancia hospitalaria
- Valorar la necesidad de reintervención por sangrado en las primeras 72 horas en pacientes sometidos a este procedimiento.
- Evaluar la necesidad de cardioversión eléctrica en el postoperatorio inmediato

6. Metodología

6.1 Tipo de estudio

Estudio observacional transversal con exploración analítica. Se incluyeron todos los pacientes con patología valvular mitral a quien se les realizó cirugía de Maze IV entre el periodo comprendido entre 2008 y 2013 en el Hospital Universitario Mayor Méderi. Se analizaron las siguientes variables: restauración de ritmo sinusal, manejo antiarrítmico postquirúrgico, mortalidad, cardioversión, sangrado, requerimiento de marcapasos, entre otras. Estos datos fueron tabulados y analizados para su posterior presentación.

6.2 Planteamiento de hipótesis

Hipótesis nula

Los pacientes que son llevados a cirugía de Maze permanecen con fibrilación auricular igual que aquellos que no son llevados a este procedimiento

Hipótesis alterna

Los pacientes que son llevados a cirugía de Maze revierten la FA a ritmo sinusal al igual que aquellos que no son llevados a este procedimiento

6.3 Universo y muestra

Universo: Pacientes con patología valvular mitral y fibrilación auricular

Población objeto: Pacientes que fueron sometidos a cirugía de Maze y cirugía valvular mitral (plastia, cambio biológico o mecánico), con fibrilación auricular entre los años 2008 y 2013 en El Hospital Universitario Mayor MEDERI.

Muestreo

Se realizó un muestreo no aleatorizado por conveniencia incluyendo la totalidad de los pacientes que fueron sometidos al procedimiento.

Cálculo de la muestra

Teniendo en cuenta una frecuencia de fibrilación auricular en pacientes con valvulopatía mitral entre 40-80%, y una incidencia en la población general del 1%, con un error alfa de 5% y poder de 80% se calculó una muestra significativa de 30 pacientes. Con un ajuste de 20% por pérdidas el cálculo total de la muestra es de 36 pacientes.

En el Hospital Universitario Méderi se realizan un cálculo aproximado de 1-2 pacientes por mes, con un cálculo de cirugías de mes por año entre 12-15.

6.4 Técnicas y procedimiento para recolección de datos

-Se empleó un formato en Excel para almacenar los datos de las variables enumerados previamente.

-Se evaluaron las historias clínicas y el seguimiento realizado a los pacientes hasta su egreso hospitalario

6.5 Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

-Pacientes mayores de 18 años.

-Pacientes programados para cirugía valvular mitral (plastia, cambio valvular biológico o mecánico) y cirugía de Maze IV con diagnóstico de fibrilación auricular permanente con o sin cirugía de revascularización miocárdica asociada.

Criterios de exclusión

-Ritmo sinusal previo a la cirugía

-Cirugía de emergencia

-No disponibilidad de historia clínica completa

6.6 Variables

Tabla 1. Matriz de variables

Nombre de la variable	Definición operacional	Codificación	Escala y tipo de variable
Variables dependientes			
Restauración del ritmo sinusal	Ritmo sinusal durante o posterior a la cirugía documentado por un E.K.G de 12	Si-no	Cualitativa nominal

	derivaciones en las primeras 24 horas del postoperatorio		
Manejo antiarrítmico post-quirúrgico	Uso de amiodarona como anti arrítmico empleado en el postoperatorio para intentar recuperar el ritmo sinusal en las primeras 24 horas	Si-no	Cualitativa nominal
Mortalidad temprana	Mortalidad que ocurre durante la hospitalización hasta 72 horas después del procedimiento	Si-no	Cualitativa nominal
Cardioversión eléctrica	Necesidad de cardioversión eléctrica en el postoperatorio para lograr restaurar el ritmo sinusal durante las primeras 72 horas	Si-no	Cualitativa nominal
Requerimiento de marcapasos	Necesidad de marcapasos temporal o definitivo durante	Si-no	Cualitativa nominal

	la estancia postoperatoria		
Estancia hospitalaria	Tiempo en días desde el procedimiento quirúrgico hasta la salida del paciente.	Días en números absolutos	Cuantitativa de razón
Re-intervención por sangrado	Necesidad de nueva intervención en las primeras 72 horas del postoperatorio por sangrado	Si-no	Cualitativa nominal
Variables independientes			
Edad	Años cumplidos en el momento de realizar la cirugía	Edad en números absolutos	Cuantitativa de razón
Género	Es el género del paciente llevado a cirugía	Masculino o femenino	Cualitativa nominal
Tipo de valvulopatía mitral	Es la clasificación del tipo de valvulopatía	Estenosis Insuficiencia	Cualitativa nominal
Severidad de la valvulopatía mitral	Grado de insuficiencia o estenosis mitral determinada por el ecocardiograma preoperatorio	Leve Moderada Severa	Cualitativa ordinal

Tipo de cirugía valvular	Plastia, cambio valvular biológico o mecánico	Plastia Cambio valvular biológico Cambio valvular mecánico	Cualitativa nominal
Ritmo de fibrilación auricular	Ritmo de fibrilación auricular determinado por E.K.G o holter preoperatorio		Cualitativa nominal
Diámetro de aurícula izquierda	Determinación del tamaño de la aurícula izquierda mediante un ecocardiograma preoperatorio.	mm en números absolutos	Cuantitativa de razón
Fracción de eyección	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo en porcentaje determinada por un ecocardiograma preoperatorio	% en números absolutos	Cuantitativa de razón

6.7 Control de sesgos y errores

En el presente estudio se controlaron los sesgos de información al tomar todos los datos de la historia clínica por un único autor. Se compararon los datos de la historia clínica de ingreso con la historia clínica preoperatoria.

Se aplicaron de forma estricta los criterios de selección de los pacientes.

Teniendo en cuenta la naturaleza del estudio no aplica ningún otro sesgo a controlar.

6.8 *Análisis estadístico*

La base de datos fue diligenciada por medio del programa MS Excel para luego ser “exportada” al programa estadístico SPSS para su análisis, con licencia de la Universidad. El análisis de las variables se desarrolló según el tipo de variable a evaluar. Las variables cualitativas se analizaron como proporciones y las variables cuantitativas en medidas de tendencia central y dispersión

Para establecer asociación de tipo esporádico entre las variables dependientes, se realizaron cálculos con medidas de asociación con chi cuadrado, prueba exacta de Fisher donde todo valor menor a 0,05 se consideró como significativo, con el fin de encontrar asociaciones esporádicas que mostraran tendencias en esta patología.

6.9 *Consideraciones éticas*

El presente estudio está basado en los principios de investigación de la beneficencia, no maleficencia y confidencialidad de los datos. Se pretendió realizar una revisión de historias clínicas para el desarrollo de cada uno de los objetivos y ya que no se tuvo contacto con ningún paciente se considera que no requirió consentimiento informado. No se realizaron modificaciones de la historia clínica en pro de la investigación.

Según la resolución 8430/93 es un estudio sin riesgo y no presenta conflicto con la declaración de Helsinki.

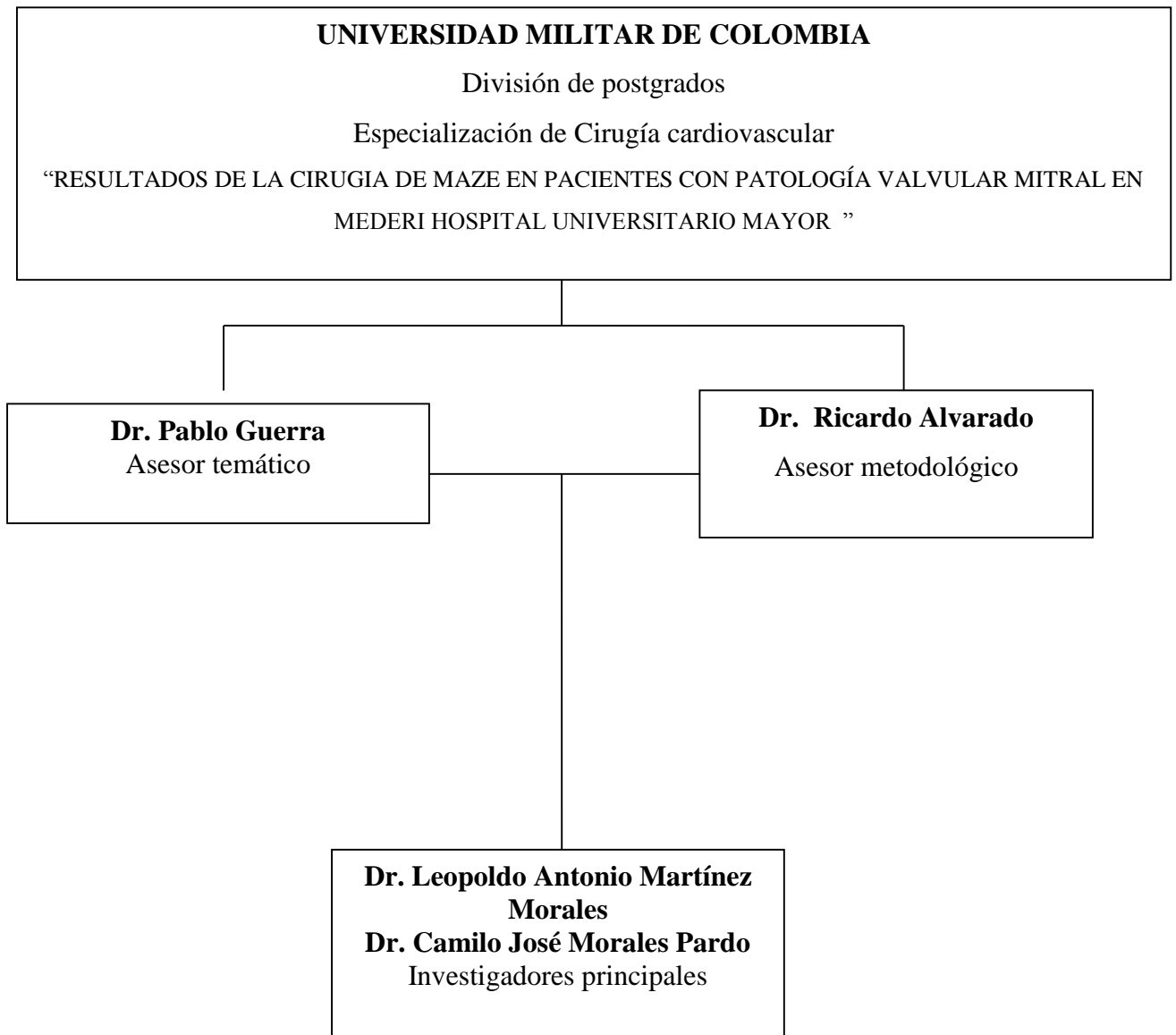
Se obtuvo aprobación previa del comité de ética institucional para la realización del estudio.

7 Aspectos administrativos

7.1 Cronograma

		Meses																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Fase 1. Concepción	Revisión de la literatura y	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
	Concepción de la idea preliminar				■	■	■	■	■	■	■	■	■															
	Planteamiento de la pregunta y los objetivos				■	■	■	■	■	■	■	■	■															
	Construcción del marco teórico												■	■	■	■	■	■	■									
Fase 2. Planificación	Definición de la Hipótesis y las variables																	■	■	■								
	Selección del diseño																	■	■	■								
	Selección de la muestra																	■	■	■								
	Definición de las intervenciones y la medición																	■	■	■								
Fase 3. Implementación	Recolección de datos																		■	■	■	■	■					
Fase 4. Análisis	Análisis de los datos																								■	■		

7.3 Organigrama



8. Resultados

Se incluyeron un total de 40 pacientes con patología valvular mitral a quienes se les realizó cirugía de Maze IV entre el periodo comprendido entre 2008 y 2013 en el Hospital Universitario Mayor Méderi. Se tomaron los datos de la historia clínica.

Tabla 2. *Caracterización de la población*

Variable	Características	Datos % (n)
Edad	Promedio	61.05 \pm 10.5
	Mínimo – Máximo	35 – 86
	Mediana	62 años
	Moda	58 y 62 años
Tipo de ingreso	Ambulatorio	15.0 (6)
	Hospitalizado	85.0 (34)
EPS	Nueva EPS	65.0 (26)
	Compensar	15.0 (6)
	Cooomeva	10.0 (4)
	Aliansalud	5.0 (2)
	Sanitas	5.0 (2)
Sexo	Femenino	52.5 (21)
	Masculino	47.5 (19)

El promedio de edad de la población a estudio fue de 61.05 años \pm 10.5, con una edad mínima de 35 años y una edad máxima de 86 años. La mediana fue de 62 años y se encontraron 2 modas, siendo 58 y 62 años.

El tipo de ingreso de la población a la cirugía fue ambulatorio en un 15% (6 pacientes) y hospitalizados en un 85% (34 pacientes)

Las EPS de afiliación de los pacientes fueron Nueva EPS en un 65% (26 pacientes), Compensar 15% (6 pacientes), Coomeva 10% (4 pacientes), Aliansalud 5% (2 pacientes), Sanitas 5% (2 pacientes)

El sexo de la población a estudio fue 52,5% mujeres (21 pacientes) y 47,5% hombres (19 pacientes)

Tabla 3. *Características clínicas y patológicas de la población*

Variable	Características	Datos % (n)
Tipo de valvulopatía mitral	Estenosis	20 (8)
	Insuficiencia	80 (32)
Severidad de valvulopatía mitral	Estenosis leve	0 (0)
	Estenosis Moderada	7,5 (3)
	Estenosis Severa	12.5 (5)
	Insuficiencia Leve	0 (0)
	Insuficiencia Moderada	30 (12)
Tiempo de perfusión	Insuficiencia Severa	50 (20)
	Promedio	145.0 min \pm 61.9
	Mínimo – Máximo	62 – 426 min
	Mediana	140
Tiempo de pinzamiento	Promedio	109.4 \pm 35.3 min
	Mínimo – Máximo	32 – 198
	Mediana	111
	Moda	134
Ritmo de fibrilación auricular previo a la cirugía	Si	100(40)
Diámetro de aurícula izquierda	Promedio	46.6 mm \pm 5.2 mm
	Mínimo – Máximo	29 – 61 mm
	Mediana	45mm
	Moda	39 y 44 mm

Fracción de eyección prequirúrgica	Promedio	45.2 % ± 12.4%
	Mínimo – Máximo	20% - 70%
	Mediana	50%
	Moda	45%
Mortalidad en primeras 24 horas	Si	5.0 (2)
	No	95.0 (38)

Con relación a la valvulopatía mitral, documentada por ecocardiograma, el 80% tenían insuficiencia y el 20% estenosis. En cuanto a la severidad, se encontró que de los pacientes que cursaban con insuficiencia mitral, el 50% (n=20) fueron catalogados con insuficiencia severa, 30% (n=12) como insuficiencia moderada, no hubo casos con insuficiencia leve; en los pacientes que predominaba la estenosis, el 12.5% (n=5) la presentaban en grado severo, 7.5% (n=3) en grado moderado y ninguno en grado leve.

El tiempo de perfusión o circulación extracorpórea fue de 145.0 minutos ± 61.9 en promedio, con un mínimo de 62 minutos, un máximo de 426 minutos y una mediana de 140 minutos.

El tiempo de pinzamiento aórtico fue en promedio 109.4 minutos ± 35.3 con un tiempo mínimo de 32 minutos, un tiempo máximo de 198 minutos, una mediana de 111 minutos y una moda de 134 minutos.

La totalidad de la población a estudio (40 pacientes) presentaba ritmo de fibrilación auricular previo a la cirugía.

El diámetro de la aurícula izquierda fue en promedio de 46.6 mm ± 5.2 mm, con un mínimo de 29 mm y un máximo de 61 mm.

La fracción de eyección prequirúrgica fue en promedio 45.2 % ± 12.4% con un mínimo de 20% y máximo de 70%, una mediana de 50% y una moda de 45%.

Evaluando la aparición de trastornos del ritmo y el requerimiento de soporte con marcapasos en las primeras 72 horas postoperatorias se encontró que 30% (n=12) requirió marcapasos, mientras que 70% (n=28) no lo requirió.

Con relación a la restauración del ritmo sinusal en las primeras 24 horas posteriores a la cirugía, se encontró que el 57.5% (n=23) restauró el ritmo sinusal y el 42.5% (n=17) no lo hizo.

En cuanto a la estancia en UCI se encontró un promedio de 6.85 ± 5.25 días, con una estancia mínima de 1 día y máxima de 30 días. La mediana y moda fueron de 5 días.

En cuanto a la necesidad de reintervención por sangrado en las primeras 72 horas se encontró que en el 25% (n=10) de los casos fue necesario reintervenir y en el 75% (n=30) no fue necesario.

Evaluando la necesidad de cardioversión eléctrica en el postoperatorio inmediato, durante las primeras 72 horas, se encontró que 7.5% (n=3) requirieron cardioversión, mientras que 92.5% (n=37) no la requirieron.

Teniendo en cuenta el uso de amiodarona durante las primeras 24 horas postoperatorias, se encontró que el 55.0%(n=22) si la requirieron y 45% (n=18) no la requirieron. (ver tabla 4)

Tabla 4. *Relación de diagnósticos de ingreso asociados*

Diagnóstico	%	n
Valvulopatía aórtica	30.0	12
Enfermedad coronaria	12.5	5
Valvulopatía tricuspídea	52.5	21
Cardiopatía congénita	7.5	3

Con relación a los diagnósticos de ingreso de los pacientes se encontró que todos los pacientes tenían fibrilación auricular, el 30% (n=12) presentaron valvulopatía aórtica asociada, el 12.5% (n=5) presentaron enfermedad coronaria, el 52.5% (n=21) valvulopatía tricuspídea y 7.5% (n=3) cardiopatía congénita.(ver tabla 5)

Tabla 5. *Relación de procedimientos realizados en la población en estudio*

Procedimientos	%	n
Cirugía valvular aórtica	47.5	(19)
Cirugía valvular tricuspídea	35.0	(14)
Revascularización miocárdica	12.5	(5)
Corrección de cardiopatía congénita	7.5	(3)
3 o más procedimientos	80.0	(32)

En cuanto a los procedimientos realizados a la totalidad de los pacientes (100%) se les realizó cirugía valvular mitral y Maze. Adicionalmente, a 47.5% (n=19) se les realizó cirugía valvular aórtica al 35% (n=14) de casos los pacientes se les realizó intervención de la válvula tricúspide. El 12.5% (n=5) fueron sometidos a revascularización miocárdica, el 7.5% (n=3) a corrección de una cardiopatía congénita. Como resultante, en el 80% (n=32) de los casos se realizaron 3 o más procedimientos, incluyendo dentro de éstos a la cirugía de Maze y la intervención sobre la válvula mitral.

Respecto a la mortalidad hospitalaria, ha de anotarse que durante las primeras 72 horas fue de 5.0% (n=2), habiendo presentado ambos choque cardiogénico previo a su traslado a UCI e ingresando en malas condiciones con soporte múltiple. No hubo defunciones en salas de cirugía.

Hubo otras defunciones, correspondiendo al 10% de los casos (n=4), sus causas fueron: 2.5% (n=1) por sepsis de tejidos blandos en sitio de punción del cateterismo a los 50 días postoperatorios; 2.5% (n=1) por disección aórtica tipo A a los 38 días postoperatorios; 2.5% (n=1) por infarto agudo de miocardio asociado a sepsis de origen urinario a los 5 días postoperatorios; por último, 2.5% (n=1) por choque cardiogénico a los 12 días postoperatorios.

Teniendo en cuenta la población en estudio, con el seguimiento establecido, el riesgo de presentar trastornos de ritmo con requerimiento de marcapasos es de OR 1.40 IC95% 0.35 – 5.48 p 0,44; el riesgo de reintervención por sangrado es de OR 1.5 IC 95% 0.35 – 6.4 p 0.42; el riesgo de cardioversión eléctrica es de OR 2.35 IC 95% 0.19 – 28.2 p 0.46; el riesgo de requerir amiodarona es de OR 1.2 IC95% 0,34 – 4.1 p 0,51; el riesgo de mortalidad es de OR 1.11 IC95% 0,06 – 19.09 p 0,73.

Por otro lado, el éxito de la restauración del ritmo sinusal presenta un OR 1.46 IC95% 0.41 – 5.1 p 0,39.

9. Discusión

La fibrilación auricular es la taquiarritmia más frecuente, tiene una alta morbimortalidad en la población general, puede llegar al 1%. En casos específicos es posible ofrecer tratamiento quirúrgico, en la actualidad, la cirugía para la corrección de la fibrilación auricular no se realiza rutinariamente en todos los centros quirúrgicos, tampoco existe un consenso en relación con los tipos de técnicas utilizadas. Aunque, en general, los resultados son buenos, dependen de diversos factores como la duración de la arritmia, el tamaño de la aurícula y el tipo de cirugía realizada.

Esta cirugía para la corrección de la fibrilación auricular se basa en la creación de cicatrices de aislamiento en la aurícula con el propósito de evitar los fenómenos de reentrada que inician y perpetúan la arritmia, permitiendo la reconducción del estímulo normal desde el nodo sinusal hasta el nodo auriculo-ventricular. La técnica quirúrgica considerada el *gold-standard*, el Maze III (basada en cortes y sutura), es técnicamente compleja y poco utilizada por el riesgo de complicaciones, lo que potenció el desarrollo de otros procedimientos actuales en los que se utilizan diversas energías que permiten realizar cicatrices de manera segura y menos invasivas.

La enfermedad valvular mitral suele acompañarse de fibrilación auricular crónica, especialmente cuando la aurícula izquierda está aumentada de tamaño. La cirugía valvular mitral no es suficiente por sí misma para la eliminación de esta arritmia en la gran mayoría de los casos y se han propuesto otras técnicas. En el Hospital Universitario Mayor MÉDERI se realiza el procedimiento de Maze IV en los pacientes con diagnóstico de valvulopatía mitral con indicación quirúrgica, y en quienes se ha documentado una fibrilación auricular permanente en el electrocardiograma y/o holter prequirúrgicos.

En esta serie de pacientes, los resultados más relevantes fueron que la indicación quirúrgica primaria más frecuente fue la insuficiencia mitral, siendo de grado severo en el 50% de los pacientes. La edad promedio de la población en este estudio fue de 61.05 años constituyendo un factor de importancia para el desarrollo de fibrilación auricular. Según la literatura, el tamaño de la AI mayor de 45 mm es uno de los factores predictivos independientes para la aparición y recurrencia de fibrilación auricular, lo que representa el principal factor determinante en la aparición y mantenimiento de la FA crónica⁷⁰; en

este grupo de pacientes el diámetro de la aurícula izquierda en promedio fue de 46.6 mm, con una relación de incidencia más elevada de arritmias en el POP inmediato en los pacientes con diámetros mayores de 36 mm.

Por otro lado, se sabe que la fibrilación auricular coexiste con la insuficiencia cardíaca entre el 15% al 30% de los casos. A medida que la insuficiencia cardíaca avanza, aumenta la prevalencia de esta arritmia, que tiene valor predictivo independiente de mortalidad cuando la insuficiencia cardíaca es moderada⁶⁹. En nuestro estudio la fracción de eyección de los pacientes llevados a cirugía fue de 45.2 % en promedio, lo que convierte a la cirugía de Maze en este grupo de pacientes en una importante herramienta que modifica la morbimortalidad asociada cuando existe algún compromiso de la función ventricular izquierda.

Al evaluar los resultados en la restauración del ritmo sinusal de la cirugía de Maze, se observa la mayor efectividad del procedimiento en los primeros 3 meses luego de la misma^{62,65,71}, sin embargo, en nuestro grupo se logró el ritmo sinusal en más de la mitad de los pacientes en las primeras 24 horas del post-operatorio. Solo el 7.5% de los pacientes requirió cardioversión eléctrica en las primeras 72 horas del post-operatorio; y una tercera parte de los pacientes requirió del uso de marcapasos en las primeras horas del post-operatorio, reportándose como una de las complicaciones más frecuentes de esta intervención: En la mayoría de casos un efecto transitorio que suele resolver en la primera semana luego de la cirugía. La necesidad de tratamiento antiarrítmico dentro de las primeras 24 horas se presentó en el 55% de los pacientes, lo cual hace parte del protocolo de manejo en nuestra institución, a menos que exista algún trastorno del ritmo que contraindique su uso.

La duración promedio de la estancia en UCI fue de 6.85 días, lo que coincide con datos reportados en la literatura mundial, que mencionan que la cirugía de Maze, como parte del procedimiento quirúrgico, no aumenta el tiempo de estancia hospitalaria⁶⁷.

Otra de las complicaciones relacionadas con la cirugía para la fibrilación auricular es la reintervención por sangrado, siendo necesaria la revisión en el 25% de los pacientes incluidos en este estudio, porcentaje importante y en la mitad de estos casos encontramos que estuvieron expuestos a tiempos de bomba e isquemia prolongados, lo cual representa un claro factor de riesgo para el desarrollo de coagulopatía y sangrado en el postoperatorio. En ninguno de los pacientes reintervenidos por sangrado se encontraron lesiones relacionadas directamente con la técnica empleada para la realización del Maze IV y cabe mencionar que todos fueron sometidos a 3 o más procedimientos. Es importante

mencionar que en el 80% de los pacientes se realizaron 3 o más procedimientos, incluyendo dentro de estos a la cirugía de Maze y la intervención sobre la válvula mitral, lo que indica que se trata de una población con patología compleja con requerimiento de múltiples intervenciones dentro del mismo acto quirúrgico, sin que hubiese una diferencia significativa en la mortalidad según lo relatado en las estadísticas de la literatura.

La mortalidad en las primeras 24 horas posteriores a la cirugía fue de 5% (2 pacientes) y estuvo relacionada con choque cardiogénico en el pop temprano.

Durante los últimos años se ha estado perfeccionando los electrodos de Radiofrecuencia (RF) con la finalidad de reproducir los cortes del MAZE III mediante lesiones térmicas transmurales. Diversos grupos, entre los que nos encontramos, utilizan la RF en el tratamiento de la FA en pacientes con patología de la válvula mitral que requieren cirugía, siendo nuestros resultados positivos de manera temprana en el 57 % de los pacientes, observándose resultados internacionales entre un 50 % y 77 % de éxito⁶⁰.

En una revisión sistemática publicada por Karghi y cols⁶⁷, en donde se evaluaron los resultados de la cirugía de Maze con las diferentes técnicas descritas al momento, se obtuvieron tasas de éxito entre el 78.3% y 84.9%.

La explicación de estos resultados dispares puede deberse a diferentes factores, entre los que podemos mencionar la menor experiencia quirúrgica con el uso de la RF, el empleo de diferentes patrones de lesión y los diferentes tipos de aplicación de energía. Existen aspectos de la RF en los que no existe unificación de criterios, como los protocolos de energía, la modalidad de ablación unipolar o bipolar, el abordaje endocárdico y/o epicárdico, la geometría o el diseño del electrodo quirúrgico, el uso de la ablación en normotermia o en hipotermia miocárdica, los patrones de lesión auricular, etc.

La necesidad de marcapasos varía ampliamente de 0% a 23% según la recopilación de estudios, siendo más elevada en nuestra serie (hasta el 30%), sin embargo por el tiempo de seguimiento nos referimos al uso de marcapasos transitorio y no definitivo, por lo cual, del grupo referido, varios de estos casos recuperarán el ritmo sinusal durante el seguimiento.

En el metanálisis publicado en el 2010 por Kong y cols.⁶⁸ la tasa global de complicaciones mayores, incluida la necesidad de reintervención por sangrado, fue del 24.4% al 25%. En nuestro estudio la única complicación mayor reportada es la reintervención por sangrado, puesto que no tuvimos otras complicaciones mayores asociadas.

La mortalidad temprana en nuestro estudio fue del 5%, lo que concuerda con la reportada por otros grupos quirúrgicos con experiencia en este tipo de procedimientos (6.2% a 6.6%).⁶⁸

Finalmente *Gaynor*⁶⁶ ha publicado, con uno de los estudios con mayor seguimiento en esta patología comparando diferentes técnicas de Maze, y concluye que el Cox Maze III o IV es el procedimiento de referencia (*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.

Llama la atención que a pesar de la alta complejidad atendida en el Hospital Universitario Mayor Méderi, no se presentó un porcentaje mayor de complicaciones al compararse con otras series de pacientes a nivel mundial. La asociación entre la necesidad de marcapasos, manejo antiarrítmico y cardioversión, fue la esperada para este tipo de procedimiento. Tampoco se encontraron diferencias significativas en el tiempo de estancia hospitalaria con relación a los pacientes sometidos a cirugía valvular mitral como procedimiento aislado.

Consideramos como fortalezas del presente estudio, la evaluación de la restauración del ritmo sinusal y complicaciones más frecuentes de la cirugía de Maze en las primeras 72 horas, en una población con patología compleja y sometida en su mayoría a múltiples intervenciones durante el mismo acto quirúrgico, lo que permite establecer la eficacia del procedimiento de manera temprana.

Mencionamos como limitación importante del estudio el intervalo total de seguimiento, por lo cual deben realizarse estudios a futuro que evalúen y comparen estos resultados en el tiempo.

Es necesario realizar estudios con series más amplias para evaluar el papel que desempeña la técnica de Maze IV en la presencia de complicaciones mayores, aunque los resultados del presente estudio muestran datos muy favorables.

10. Conclusiones y recomendaciones

La fibrilación auricular (FA) es la forma más común de arritmia cardíaca, cuya incidencia e impacto socioeconómico sobre la comunidad continúa incrementándose. En la actualidad se disponen de diferentes alternativas terapéuticas (fármacos, marcapasos, ablación con catéter) para tratar los pacientes de FA. A pesar de esto, un cierto número de pacientes permanecen refractarios o intolerantes a estos tratamientos. Aunque la FA coexiste comúnmente con otras enfermedades cardíacas, la corrección quirúrgica de estas enfermedades cardíacas subyacentes no consigue corregir, en la mayoría de los casos, la persistencia de la arritmia. El procedimiento Maze III ha demostrado ser un tratamiento quirúrgico definitivo, seguro y efectivo para la FA, pero su difusión ha quedado limitada por la dificultad técnica, los altos requerimientos de tiempos quirúrgicos, y el riesgo de hemorragias asociadas.

Las indicaciones se han ampliado pues la técnica se ha simplificado, disminuyendo así el tiempo de isquemia y aumentando su reproducibilidad.

Se puede concluir que a pesar de la gran cantidad de estudios y del empleo de nuevas técnicas y fuentes de energía, 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 pronósticos 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 el Maze IV con crioablación y/o radiofrecuencia combinadas con cirugía mitral, han 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.

En definitiva, la cirugía de la FA no presenta los resultados exitosos que se obtienen en otras cardiopatías susceptibles de intervención quirúrgica. Existen diversos factores que influyen en el éxito del procedimiento como son: tamaño aumentado de AI, edad avanzada, duración prolongada de la FA, hipertensión y apnea del sueño, que condicionan peores resultados en el post-operatorio. No obstante, una gran mayoría de pacientes con FA (aislada o con patología mitral concomitante) pueden beneficiarse del tratamiento. Es preciso concientizar a la comunidad médica y científica de que este tipo de intervención quirúrgica es curativo en un alto porcentaje, cuando los pacientes se seleccionan de manera adecuada, sin relacionarse con incrementos en la duración promedio de la internación, en la mortalidad por cualquier causa, en la mortalidad quirúrgica o en la incidencia de complicaciones perioperatorias.

11. Bibliografía

1. Go AS, Hylek EM, Philips KA, Chang YC, Renault LE, Selby JV, Singer DE: Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults. National implications for rhythm management and stroke prevention: The anticoagulation and risk factors in atrial fibrillation (ATRIA) study. *JAMA* 2001; 285: 2370-5.
2. Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB y cols.: Impact of atrial fibrillation on the risk of death. The Framingham heart study. *Circulation* 1998; 98: 946-52.
3. Wolf PA, Abbot RD, Kannel WB: Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham study. *Stroke* 1991;22: 983-8.
4. Hart RG, Benavente O, McBride R, Pearce LA: Antithrombotic therapy to prevent stroke in patients with atrial fibrillation: a metaanalysis. *Ann Intern Med* 1999; 31: 492-501.
5. Health Care Finance Administration Annual Report, 1997.
6. Prasad SM, Maniar HS, Camillo CJ, Schuessler RB, Boineau JP, Sundt TM, Cox JL, Damiano RJ: The Cox maze procedure for atrial fibrillation: Long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. *J ThoracCardiovascSurg* 2003; 126: 1822-8.
7. Van Wagoner DR. Recent insights into the pathophysiology of atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 19: 9-15.
8. Allessie MA, Boyden PA, Camm AJ, Kléber AG, Lab MJ, Legato MJ et al. Pathophysiology and prevention of atrial fibrillation. *Circulation* 2001; 103: 769-777.
9. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659-666.

10. Williams JM, Ungerleider RM, Lofland GK, Cox JL: Left atrial isolation: new technique for the treatment of supraventricular rarrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg*1980; 80: 373.
11. Guiraudon GM, Campbell CS, Jones DL y cols.: Combined sino-atrial node atrio-ventricular node isolation: a surgical alternative alternative to His bundle ablation in patients with atrial fibrillation. *Circulation*1985; 72 (Supl. 3): 220.
12. Smith PK, Holman WL, Cox JL: Surgical treatment of supraventricular tachyarrhythmias. *SurgClin North Am* 1985; 65: 553.
13. Thomas SP, Wallace EM, Ross DL. The effect of a residual isthmus of surviving tissue on conduction after linear ablation in atrial myocardium. *J Interv Card Electrophysiol* 2000; 4: 273-281.
14. Doll N, Borger MA, Fabricius A, Stephan S, Gummert J, Mohr FW et al. Esophageal perforation during left atrial radiofrequency ablation: Is the risk too high? *J ThoracCardiovascSurg* 2003; 125: 836-842.
15. Robbins IM, Colvin EV, Doyle TP, Kemp WE, Loyd JE, McMahon WS et al. Pulmonary vein stenosis after catheter ablation of atrial fibrillation. *Circulation* 1998; 98: 1769-1775.
16. Melby SJ, Zierer A, Bailey MS, Cox JL, Lawton JS, Munfakh N et al. A new era in the surgical treatment of atrial fibrillation: the impact of ablation technology and lesion set on procedural efficacy. *Ann Surg* 2006; 244: 583-592.
17. Pruitt JC, Lazzara RR, Dworkin GH, Badhwar V, Kuma C, Ebra G. Totally endoscopic ablation of lone atrial fibrillation: initial clinical experience. *Ann ThoracSurg* 2006; 81: 1325-1330.
18. Manasse E, Medici D, Ghiselli S, Ornaghi D, Gallotti R. Left main coronary arterial lesion after microwave epicardial ablation. *Ann ThoracSurg* 2003; 76: 276-277.

19. Gammie JS, Laschinger JC, Brown JM, Poston RS, Pierson RN 3rd, Romar LG et al. A multi-institutional experience with the CryoMaze procedure. *Ann ThoracSurg* 2005; 80: 876-880.
20. Sie HT, Beukema WP, Elvan A, Ramdat Misier AR. New strategies in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Cardiovasc Res* 2003; 58: 501-509.
21. Ninet J, Roques X, Seitelberger R, Deville C, Pomar JL, Robin J et al. Surgical ablation of atrial fibrillation with off-pump, epicardial, high-intensity focused ultrasound: results of a multicenter trial. *J ThoracCardiovascSurg* 2005; 130: 803-809
22. Cox JL, Canavan TE, Schuessler RB y cols.: The surgical treatment of atrial fibrillation, II: intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation. *J ThoracCardiovascSurg*1991; 101:406.
23. Cox JL, Jaquiss RD, Schuessler RB, Boineau JP: Modification of the Maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation, II: surgical technique of the maze III procedure. *J ThoracCardiovascSurg*1995; 110: 485.
24. Cox JL: Surgical treatment of supraventricular tachyarrhythmias. In *Cardiac Surgery in the Adult*. Eds Lawrence H Cohn &Henry Edmunds Jr. McGraw-Hill 2003.
25. Hornero F, Rodríguez I, Buendía J y cols.: Atrial remodeling after mitral valve surgery in patients with permanent atrial fibrillation. *J Card Surg*2004; 19: 376-82.
26. Prasad SM, Maniar HS, CAmillo CJ y cols.: The Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. *J ThoracCardiovascSurg*2003; 126: 1822-8.
27. Gaynor SL, Schessler RB, Bailey LS y cols.: Surgical treatment of atrial fibrillation: Predictors of late recurrence. *J ThoracCardiovascSurg*2005; 129: 104-11.

28. McCarthy PM, Guillinov MA, Castle L, Chung M, Cosgrove D: The Cox-Maze procedure: the Cleveland Clinic experience. *SemThoracCardiovascSurg*2000; 12: 25-9.
29. Schaff HV, Dearani JA, Daly RC, Orszulak TA, Danielson GK: Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Mayo Clinic Experience. *SemThoracCardiovascSurg*200; 12: 30-7.
30. Bando K, Kobayashi J, Hirata M y cols.: Early and late stroke after mitral valve replacement with a mechanical prosthesis: risk factor analysis of a 24-year experience. *J ThoracCardiovascSurg*2003; 126: 358-64.
31. Bando K, Kasegawa H, Okada Y y cols.: Impact of preoperative and postoperative atrial fibrillation on outcome after mitral valvuloplasty for non-ischemic mitral regurgitation. *J ThoracCardiovascSurg*2005; 129: 1032-40.
32. Yashima N, Nasu M, Kawazoe K, Hiramori K: Serial evaluation of atrial function by Doppler echocardiography after the maze procedure for chronic atrial fibrillation. *Eur Heart J* 1997; 18: 496-502.
33. Williams JM, Ungerleider RM, Lofland GK, Cox JL. Left atrial isolation: new technique for the treatment of supraventricular arrhythmias. *J ThoracCardiovascSurg* 1980; 80: 373-380.
34. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659-666.
35. Gaynor SL, Diodato MD, Prasad SM, Ishii Y, Schuessler RB, Bailey MS et al. A prospective, single-center clinical trial of a modified Cox maze procedure with bipolar radiofrequency ablation. *J ThoracCardiovascSurg* 2004; 128: 535-542.
36. Lall SC, Melby SJ, Voeller RK, Zierer A, Bailey MS, Guthrie TJ et al. The effect of ablation technology on surgical outcomes alter the Cox-maze procedure: a propensity analysis. *J ThoracCardiovascSurg* 2007; 133: 389-396.

37. Sie HT, Beukema WP, Elvan A, Ramdat Misier AR. New strategies in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Cardiovasc Res* 2003; 58: 501-509.
38. Sankar NM, Farnsworth AE. Left atrial reduction for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *Ann ThoracSurg* 1998; 66: 254-256.
39. PROTECT AF Investigators. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomized non-inferiority trial. *Lancet* 2009; 374: 534-542.
40. Kanderian AS, Gillinov AM, Pettersson GB, Blackstone E, Klein AL. Success of surgical left atrial appendage closure: assessment by transesophageal echocardiography. *J Am CollCardiol* 2008; 52: 924-929.
41. Hernández-Estefanía R, Neves J, Abecasis M, Moradas Ferreira M, Ribeiras R, Cavaco D. Tratamiento quirúrgico sin circulación extracorpórea de la fibrilación auricular aislada para la prevención secundaria de accidentes cerebrovasculares isquémicos agudos. *CirCardiov* 2006; 3: 163-170.
42. Edgerton JR, Jackman WM, Mack M. Minimally invasive pulmonary vein isolation and partial autonomic denervation for surgical treatment of atrial fibrillation. *J. IntervCardElectrophysiol* 2007; 20: 89-93.
43. GillinovAM, Saltman AE. Ablation of atrial fibrillation with concomitant cardiac surgery. *SeminThoracCardiovascSurg* 2007; 19: 25-32.
44. Cox JL, Ad N, Palazzo T. Impact of the maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation. *J ThoracCardiovascSurg* 1999; 118: 833-840.
45. Bando K, Kasegawa H, Okada Y, Kobayashi J, Kada A, Shimokawa T et al. The impact of pre- and postoperative atrial fibrillation on outcome after mitral valvulo- plasty for non ischemic mitral regurgitation. *J ThoracCardiovascSurg* 2005; 129: 1032-1040.
46. Choo SJ, Park NH, Lee SK, Kim JW, Song JK, Song H et al. Excellent results for atrial fibrillation surgery in the presence of giant left atrium and mitral valve disease. *Eur*

J CardiothoracSurg 2004; 26: 336-341

47. Shen J, Bailey M, Damiano RH Jr. Surgery for lone atrial fibrillation: Present state-of-the-art innovations (Phila) 2009; 4: 248-255

48. Edgerton JR, Edgerton ZJ, Weaver T, Reed K, Prince S, Herbert MA et al. Minimally invasive pulmonary vein isolation and partial autonomic denervation for surgical treatment of atrial fibrillation. Ann ThoracSurg 2008; 86: 35-39.

49. McClelland JH, Duke D, Reddy R. Preliminary results of limited thoracotomy: new approach to treat atrial fibrillation. J Cardiovasc Electrophysiology 2007; 18: 1289-1295

50. Barnett SD. Surgical ablation as treatment for the elimination of atrial fibrillation: a meta-analysis. J ThoracCardiovascSurg 2006; 131: 1029-1935

51. Gillinov AM, Bakaeen F, McCarthy PM, Blackstone EH, Rajeswaran J, Pettersson G et al. Surgery for paroxysmal atrial fibrillation in the setting of mitral valve disease: a role for pulmonary vein isolation? Ann ThoracSurg 2006; 81: 19-26.

52. Harada A, Sugimoto T, Asano T, Yamada K. Intraoperative map-guided operation for chronic atrial fibrillation. Ann ThoracSurg 1998; 66: 1401-1403

53. Harada A, Konishi T, Fukata M, Higuchi K, Sugimoto T, Sasaki K. Intraoperative map guided operation for atrial fibrillation due to mitral valve disease. Ann ThoracSurg 2000; 69: 446-450

54. Nitta T, Ohmori H, Sakamoto S, Miyagi Y, Kanno S, Shimizu K. Map-guided surgery for atrial fibrillation. J ThoracCardiovascSurg 2005; 129: 291-299

55. Mehall JR, Schneeberger EW, Wolf RK. Bilateral VATS pulmonary vein isolation, left atrial appendage excision, directed partial cardiac denervation and EP mapping (Mini MAZE-Wolf Technique). CTS Net. Clinical resources [revista electrónica] 2005 [consultado 19-12-2010]

56. Lockwood D, Nakagawa H, Peyton MD, Edgerton JR, Scherlag BJ, Sivaram CA et al. Linear left atrial lesions in minimally invasive surgical ablation of persistent atrial fibrillation: Techniques for assessing conduction block across surgical lesions.

HeartRhythm 2009; 12: 50-63.

57. Pruitt JC, Lazzara RR, Dworkin GH, Badhwar V, Kuma C, Ebra G. Totally endoscopic ablation of lone atrial fibrillation: initial clinical experience. *Ann ThoracSurg* 2006; 81: 1325-1331

58. Ad, N, Palazzo T, Cox J. The Cryosurgical Maze Procedure. *CTS Net. Clinical resources [revistaelectrónica]* 2005 [consultado 20-12-2010]

59. Guang Y, Zhen-Jie C, WeiYong L, Tong L, Ying L. Evaluation of clinical treatment of atrial fibrillation associated with rheumatic mitral valve disease by radiofrequency ablation. *Eur J CardiothoracSurg* 2002; 21: 249-254

60. Melo J, Adragao P, Neves J, Ferreira M, Timoteo A, Santiago T et al. Endocardial and epicardial radiofrequency ablation in the treatment of atrial fibrillation with a new intra-operative device. *Eur J CardiothoracSurg* 2000. 18: 182-186

61. Hornero F, Montero JA, Canova S, Bueno M. Biatrial radiofrequency ablation for atrial fibrillation: epicardial and endocardial surgical approach. *InteractCardiovascThoracSurg* 2002; 1: 72-77

62. Benussi S, Nascimbene S, Agricola E, Calori G, Calvi S, Caldarella A et al. Surgical ablation of atrial fibrillation using the epicardial radiofrequency approach: mid-term results and risk analysis. *Ann ThoracSurg* 2002; 74: 1050-1056.

63. Mantovan R, Buja G, Bertaglia E, Cesari F, Gerosa G, Valfre C et al. North-Eastern Italian study on radiofrequency surgical treatment of atrial fibrillation investigators. *J CardiovascElectrophysiol* 2003; 14: 1289-1295.

64. Shemin RJ, Cox JL, Gillinov AM, Blackstone EH, Bridges CR. Work force on evidence-based surgery of the Society of Thoracic Surgeons. Guidelines for reporting data and outcomes for the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann ThoracSurg* 2007; 83: 1225-1230.

65. Melo JQ, Neves J, Adragao P, Ribeiros R, Ferreira MM, Bruges L. When and how to report results of surgery on atrial fibrillation. *Eur J CardiothoracSurg* 1997; 12: 739-744

66. Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey MS, Boineau JP, Cox JL, Damiano RJ. Surgical treatment of atrial fibrillation: Predictors of late recurrence. *J ThoracCardiovascSurg*. 2005; 129(I): 104-11.

67. Krishna Khargi, Barbara A. Hutten, Bernd Lemke, Thomas Deneke. Surgical treatment of atrial fibrillation; a systematic review. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 27 (2005) 258–265.

68. Kong M, Lopes R, Al-Khatib S. Surgical Maze Procedure as a Treatment for Atrial Fibrillation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cardiovascular Therapeutics* 28(5):311-326, Oct 2010

69. Castellanos R., Marquez L., Gonzalez S., Fibrilación auricular en pacientes con insuficiencia cardíaca. *RevFedArgCardiol* 2003; 32: 351-357

70. Ovidio A García-Villarreal, Amadeu B Gouveiaa, Roberto González, Rubén Argüero. Reducción auricular izquierda. Un nuevo concepto en la cirugía para la fibrilación auricular crónica. *RevEspCardiol*. 2002;55:499-504. - Vol. 55 Núm.05

71. Ruchat P, Schlaepfer J, Delabays A, Hurni M, Milne J, Von Segesser LK. Left atrial radiofrequency compartmentalization for chronic atrial fibrillation during heart surgery. *J ThoracCardiovascSurg* 2002;50(3):155-9.

72. Villar Alejandro. Experiencia preliminar del tratamiento quirúrgico de la fibrilación auricular con ablación por radiofrecuencia. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba. *Rev Cubana Cir* v.47 n.1

12. Anexos

12.1 Instrumento recolección de datos

12.2 Carta aprobación comité de ética