



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "DR. IGNACIO CHÁVEZ"

RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN CONTRÁCTIL AURICULAR CON LA CIRUGÍA DE REDUCCIÓN AURICULAR EN PACIENTES CON VALVULOPATÍA MITRAL, FIBRILACIÓN AURICULAR Y AURÍCULA IZQUIERDA ANEURISMÁTICA.

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:
DR. ALFREDO MANUEL PATIÑO LLAMAS.

DIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA
DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO.

ASESOR
DR. MAURICIO LÓPEZ MENESES.



MÉXICO, D.F. AGOSTO DEL 2009
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "DR. IGNACIO CHÁVEZ"

**RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN CONTRÁCTIL AURICULAR CON LA CIRUGÍA DE
REDUCCIÓN AURICULAR EN PACIENTES CON VALVULOPATÍA MITRAL, FIBRILACIÓN
AURICULAR Y AURÍCULA IZQUIERDA ANEURISMÁTICA.**



**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA**

PRESENTA

DR. ALFREDO MANUEL PATIÑO LLAMAS.

MÉXICO D.F. AGOSTO DEL 2009.

HOJA DE FIRMAS.

TUTOR DE TESIS

Dr. Mauricio López Meneses.

MEDICO ADJUNTO AL SÉPTIMO PISO DE CARDIOLOGÍA ADULTOS

Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

Dr. José Fernando Guadalajara Boo

JEFE DE ENSEÑANZA

Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa, Leticia, por ser lo mejor que me ha dado la vida.

A mis hijos, Daniel y Diego, por llenarme de alegría.

A mis padres, por darme la vida y su apoyo.

A mi tutor, Dr. López Meneses, por su asesoría con su característica amabilidad y educación.

A mi jefe de enseñanza, Dr. Guadalajara Boo, por su empeño en la docencia.

A Dios, por sus constantes bendiciones.

ÍNDICE:

I) ABREVIATURAS.

II) ESTRUCTURA TEÓRICA:

- II.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.
 - + II.1.1.- México y la valvulopatía mitral.
 - + II.1.2.- Fisiopatología de la dilatación atrial.
 - + II.1.3.- Complicaciones asociadas a la dilatación atrial.
 - + II.1.4.- La cirugía de reducción auricular.
- II.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.
- II.3.- JUSTIFICACIÓN.
- II.4.- MAGNITUD, TRASCENDENCIA, VULNERABILIDAD, FACTIBILIDAD, VIABILIDAD.
- II.5.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.
- II.6.- HIPÓTESIS ALTERNATIVAS.
- II.7.- OBJETIVOS.

III) ESTRUCTURA DE LA EJECUCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS:

- III.1.- Tipo de investigación y método de estudio.
- III.2.- Población sujeta a estudio
 - III.2.1.- Criterios de inclusión.
 - III.2.2.- Criterios de exclusión, criterios de eliminación.
- III.3.- Recursos materiales y humanos.

- III.4.- METODOLOGÍA.

- + III.4.1.- Técnica de recolección de datos.
- + III.4.2.- Técnicas de medición.
- + III.4.3.- Técnicas de reducción auricular.
- + III.4.4.- Técnicas de ablación auricular.
- + III.4.5.- Definición de variables operacionales.

IV) ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS:

- + IV.1.- Análisis estadístico.
 - + IV.1.1.- Características generales de la población estudiada.
 - + IV.1.2.- Características clínicas.
 - + IV.1.3.- Características anatómicas preoperatorias
 - + IV.1.4.- Procedimiento quirúrgico.
 - + IV.1.5.- Evolución postoperatoria.
 - + IV.1.6.- Características anatómicas postoperatorias
 - + IV.1.7.- Seguimiento a largo plazo

V) DISCUSIÓN.

VI) CONCLUSIONES.

VII) ANEXOS.

VIII) BIBLIOGRAFÍA.

I) ABREVIATURAS

- **AI AP:** Diámetro antero-posterior de la aurícula izquierda. (mm.)
- **AI IS:** Diámetro ínfero-superior de la aurícula izquierda. (mm.)
- **AI ML:** Diámetro medio-lateral del aurícula izquierda. (mm.)
- **CEC:** Tiempo de circulación extracorpórea (min.)
- **CRA:** Cirugía de reducción auricular.
- **DDVI:** Diámetro diastólico del ventrículo izquierdo. (mm.)
- **DSVI:** Diámetro sistólico del ventrículo izquierdo. (mm.)
- **FEVI:** Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo. (%)
- **PSAP:** Presión sistólica de la arterial pulmonar. (mmHg.)
- **RS:** Ritmo sinusal.
- **VOL AI:** Volumen de la aurícula izquierda (cm³)
- **FC AI:** Función contráctil de la aurícula izquierda

II.- ESTRUCTURA TEÓRICA:

- **II.1: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES:**

- + **II.1.1: México y la valvulopatía mitral:**

En la población mexicana, las valvulopatías, sobre todo la de origen reumático, constituyen aún, una de las cardiopatías mas frecuentes.

Existen reportes de Soto y colsⁱ, en los que encontraron que la incidencia de fiebre reumática en nuestro país en el quinquenio 1994-1999, como brote de enfermedad aguda, fue de 6.6/1000 casos nuevos ingresos (brotes iniciales mas recurrencias), con aproximadamente 15 casos de actividad reumática al año en los servicios de hospitalización del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Si comparamos los reportes del Dr. Chávez en 1942, en los que señalan una incidencia de 41% para FR/CRI, y los datos de Kuri y cols. de 10.6/1000, en el quinquenio de 1970-1974, la FR muestra una incidencia claramente decreciente, sin embargo, es aún un problema de importancia en salud pública, sobre todo en las personas de nivel socioeconómico bajo que viven en condiciones de hacinamiento, sin acceso a la profilaxis primaria ni secundaria. El daño reumático, como sabemos, muestra predilección por la válvula mitral, con una incidencia (según datos recabados del INCICH en el periodo comprendido entre 1994-1999), de entre 70 y 80% de los casos de valvulopatía llevados a cirugía de cambio valvular en los pacientes portadores de cardiopatía reumática¹.

- + **II.1.1: Fisiopatología de la dilatación atrial:**

El atrio izquierdo funciona como reservorio del drenaje sanguíneo de las venas pulmonares durante la sístole ventricular y como un conducto para esa sangre durante la diástole temprana. En la diástole tardía, el atrio izquierdo se convierte en una bomba muscular para completar el periodo de llenado auricular antes de la contracción

ventricular y el cierre de la válvula mitral. Por lo tanto, los cambios en las dimensiones y volúmenes atriales reflejan este proceso continuo de llenado y vaciamientoⁱⁱ.

Los atrios izquierdos gigantes surgen como resultado de una sobrecarga severa de volumen y/o presión durante un periodo prolongado de tiempoⁱⁱⁱ, lo anterior se produce por la obstrucción generada por la válvula mitral estenótica o por la sobrecarga volumétrica dada por la insuficiencia valvular. La etiología subyacente suele ser usualmente reumática y menos comúnmente debida a regurgitación por prolapso valvular mitral.

Los atrios izquierdos gigantes fueron reportados inicialmente por Owen y Fenton en 1901, basados en hallazgos post-mortem en un paciente con enfermedad reumática. Históricamente, los atrios gigantes se describieron como aquellos que tocaban la pared lateral del tórax en la radiografía torácica. Con el advenimiento de la ecocardiografía, se ha redefinido por varios autores como aquella mayor de 6 a 8 cm de diámetro, constituyendo una complicación más de la enfermedad valvular mitral severa y causando morbilidad por compresión de las estructuras intratorácicas adyacentes.

Phua y colaboradores³, reportan dos casos de complicaciones pulmonares inusuales de la dilatación aneurismática auricular. El primer caso desarrolló colapso recurrente del pulmón izquierdo debido a compresión del bronquio principal izquierdo, al caso dos, se le diagnosticó compresión y colapso del lóbulo medio pulmonar derecho.

+ II.1.2: Complicaciones asociadas:

La dilatación del atrio izquierdo puede ser muy significativa y dar lugar de manera agregada a una serie de procesos patológicos adicionales al daño valvular en sí, tales como estasis al flujo sanguíneo con la subsecuente formación y migración de trombos, compresión a estructuras vecinas como esófago y pulmón y arritmias como la fibrilación auricular.

En 1897 Ortner describió dos pacientes con estenosis mitral y ronquera. Este hallazgo se atribuyó entonces a compresión del nervio laríngeo recurrente entre el atrio izquierdo dilatado y el arco aórtico. En 1980, Morgan y Mourant reportaron la presencia de disfagia como complicación de la dilatación auricular, debida a compresión del esófago por esta estructura.

Para comprender como surgen estas complicaciones, debemos considerar la posición anatómica del atrio izquierdo; Contrario a su nombre, el atrio izquierdo no yace ipsilateral, sino que constituye la estructura mas posterior del corazón. Se encuentra relacionado en forma cercana con el esófago, la columna dorsal, el nervio laríngeo recurrente, los vasos pulmonares, el parénquima pulmonar y los bronquios, causando cuando se dilata, complicaciones por compresión a dichas estructuras³.

Las complicaciones pulmonares de los atrios gigantes son sin embargo, poco comunes. Kawazoe y cols ² en 1983, describieron la falla respiratoria en el postoperatorio de cirugía mitral en pacientes con AI dilatada debido a compresión broncopulmonar. Los pacientes desarrollaron compresión en diferentes lóbulos del pulmón debido a que el atrio puede dilatarse en diferentes direcciones dependiendo de la carga hemodinámica a la que es sometido. Así por ejemplo, la dilatación hacia la izquierda resultará en compresión del bronquio ipsilateral, ocurriendo lo contrario en caso de crecimiento hacia la derecha³. Por lo anterior y en definitiva, en un paciente con enfermedad valvular mitral severa y compromiso respiratorio, deberá considerarse la compresión por el atrio izquierdo como diagnóstico diferencial. Livi U y Rizzoli^{iv} reportan un caso en Padua Italia, de un paciente con falla cardiaca congestiva, falla respiratoria y atrio gigante, posterior a dos procedimientos de cambio valvular mitral y una anuloplastia mitral. La función sistólica ventricular izquierda y la función de la válvula protésica eran normales. Inicialmente se consideró que se debía a compresión pericárdica y el paciente fue

llevado a decorticación pericárdica por toracotomía izquierda, sin embargo el procedimiento no fue efectivo. Posteriormente se consideró la posibilidad de compresión por el atrio izquierdo gigante y el paciente fue llevado a autotransplante auricular con el objetivo de reducir las dimensiones de dicha cámara. La calcificación de la pared posterior del atrio, evitó una reducción satisfactoria del atrio y la presencia de adherencias de las cirugías previas resultó en un tiempo de CEC excesivamente largo con complicaciones graves por sangrado.

En cuanto a la fibrilación atrial, frecuentemente encontrada en atrios dilatados, podemos comentar que los mecanismos de su generación y mantenimiento son variados e incluyen inicialmente, la dispersión de los periodos refractarios de las células auriculares adyacentes que condicionan que un estímulo pueda ser conducido en un sentido y bloquearse por el contrario. La relación entre el periodo refractario, el tamaño del circuito y la velocidad de conducción es crucial ya que si el tiempo que la activación tarda en completar el circuito es mas corto que el periodo refractario de las células que lo componen, el estímulo se extinguirá al alcanzar tejido no excitable. De aquí que la reentrada auricular sea solo posible en aurículas dilatadas o con periodos refractarios muy cortos. Según Allesie ^v, el factor crucial que explica la inducción y la perpetuación de la fibrilación auricular es la relación entre el tamaño de la aurícula y el circuito de reentrada. Si las aurículas son grandes y las dimensiones de los circuitos son pequeñas, pueden presentarse muchos circuitos y la posibilidad de que la fibrilación termine en forma espontánea es baja. Por el contrario, si las aurículas son pequeñas y las dimensiones de los circuitos son grandes, la posibilidad de que existan muchos circuitos es baja y la de que la fibrilación pase a ritmo sinusal es alta. En estudios sobre animales, se ha demostrado el modelo teórico de Moe, que explica la fibrilación por la coexistencia de varios frentes de activación simultáneos que recorren las aurículas en

direcciones cambiantes. Engelman planteó en 1894 la posibilidad de la presencia de focos múltiples en la aurícula. En 1908, Mayer sugirió que se debía a un movimiento circular como el que se produce en el anillo de medusa. Rotherberger y Winterberger señalaron en 1914 que la causa podría ser la presencia de un solo foco con descargas muy rápidas.

En 1924, de Boer indicó que se debía a contracciones fraccionadas y simultáneas en diferentes posiciones de la aurícula y que cada una respondía a su propio centro de estimulación. Rosenblueth y Wiener desarrollaron en 1946 un modelo matemático sobre la posibilidad de generar un movimiento circular en la aurícula del perro. Con base en las ideas de Rosenblueth , en 1959, Gordon Moe desarrolló en computadora un modelo matemático que llevo a formular la siguiente hipótesis: “ El frente de onda se fracciona y se divide en islotes de tejido refractario, y cada una de las ondas hijas puede considerarse como independiente”.

Las células auriculares de tejido humano que se obtienen durante el acto quirúrgico en pacientes con fibrilación auricular tienen características electrofisiológicas distintas a las normales. El potencial de reposo es significativamente menor en comparación con el de las células normales, lo cual disminuye la velocidad de conducción y favorece la reentrada. Las células del paciente con fibrilación auricular tienen una importante dispersión de la duración del potencial de acción. Además, el periodo refractario de esas células no varía en relación con los cambios de frecuencia de estimulación. También se demostró que las aurículas de pacientes con fibrilación auricular tienen una refractariedad que no es homogénea. Las conclusiones de estos estudios con resultados similares en el perro y en el hombre establecen que la fibrilación auricular es producto de re-entradas múltiples que se distribuyen al azar. Isobe y Kawashima ^{vi} demostraron

que un diámetro auricular mayor de 8 cm es el factor pronóstico más importante para recurrencia de la fibrilación atrial.

- **Procedimientos diagnósticos para la medición del atrio izquierdo:**

+ Ecocardiografía: El atrio izquierdo puede ser visualizado en una serie de proyecciones por este método, incluidos los ejes paraesternales largo y corto y las proyecciones apicales de dos y cuatro cámaras. El área, las dimensiones mayores y menores y los volúmenes se pueden medir desde cualquiera de estas perspectivas. Dado que ninguna proyección tomográfica proporciona información completa acerca de esta estructura tridimensional, se recomienda combinar dos o más planos de imágenes para este propósito. En cada plano, se pueden medir una o más dimensiones lineares y el área del AI puede ser trazada.

Históricamente, el tamaño del AI se ha determinado utilizando ecocardiografía “modo M”, en la ventana paraesternal. Una dimensión lineal que se aproxime al plano anteroposterior era medida al final de la sístole, justo antes de la apertura mitral (con volumen AI máximo). Para estandarizar esta aproximación, el plano deberá pasar a través de la válvula aórtica. En la mayoría de los casos esto proporciona un reflejo reproducible y exacto del tamaño auricular. Dado que la posición del AI con respecto al plano ecocardiográfico no podía ser determinado por ECO “modo M”, posteriormente se prefirió la medición en el modo bidimensional, asegurando que el plano de medición se encuentra correctamente orientado en relación a la cámara.

Un reto adicional en la medición de la AI, es la definición precisa de la pared posterior del atrio. En muchos pacientes se pueden observar “ecos” amorfos en la línea de la pared posterior. Esto puede evitarse aumentando la ganancia o ajustando el ángulo del transductor.

Aunque existe una correlación entre estas mediciones y el volumen auricular, no existe una dimensión que por si sola lo pueda determinar. Por ejemplo aunque el AI usualmente se dilata como esfera, no es infrecuente que ocurra la dilatación asimétrica. La dilatación de la aorta ascendente puede distorsionar la dimensión anteroposterior mientras que la dilatación de la aorta descendente puede comprimir el AI en su plano posterior^{vii}.

A pesar de las posibles fuentes de error, las dimensiones lineales del AI correlacionan razonablemente bien con el volumen auricular derivado de la angiografía o de la resonancia magnética. Se puede obtener una medición más directa del volumen auricular al final de la diástole. Una aproximación común incluye la técnica de longitud de área en las proyecciones apical de cuatro y dos cámaras. Utilizando esta aproximación, el área del AI se determina por planimetría de ambas proyecciones apicales. Después se mide una dimensión lineal o longitud del centro del anillo mitral al borde superior de la cámara. Así, el volumen auricular puede calcularse como sigue:

- ***Volumen atrial izquierdo: $(0.85 \times A1 \times A2) \times L = \text{cm}^3$***

*A1: área en un plano. * A2: área en el plano ortogonal. * L: Dimensión lineal.

Otra aproximación práctica, asume que el AI se aproxima a una elipse pronada, y la fórmula en este caso sería como sigue:

- ***Volumen atrial izquierdo: $(D1 \times D2 \times D3) \times 0.523 = \text{cm}^3$***

Los tres diámetros incluyen el anteroposterior de la ventana paraesternal larga, y dos diámetros ortogonales de la ventana de cuatro cámaras. (6)

+ II.1.4: La cirugía de reducción auricular:

Existen diferentes técnicas para la reducción auricular como la plicatura para-anular o entre las venas pulmonares, atriectomías triangulares o resecciones parciales, auto-

trasplante auricular, todas con el objetivo de reducir el tamaño auricular, mejorar el estado hemodinámico y convertir a ritmo sinusal.

Como ejemplos, cito el trabajo de Troise^{viii} en Brescia Italia en el que se trataron 28 pacientes con valvulopatía mitral y fibrilación auricular crónica, con una técnica de autotransplante basada en la técnica bicaval de trasplante cardiaco. El rango de reducción del volumen auricular fue de 31-226 ml con una permanencia en ritmo sinusal de 88.9% a una media de seguimiento de 17.2+/-6.7 meses. Dzemali y Scherer^{ix} en Frankfurt Alemania, reportan los resultados de 27 pacientes sometidos a plicatura de atrio izquierdo con un resultado de conversión a ritmo sinusal del 63%. En un reporte de caso por Sinatra en Roma Italia^x, de una paciente llevada a recambio valvular mitral con AI de 18x20x17, se realizó reducción del AI por resecciones triangulares de la pared auricular, sin presentar complicaciones en el postoperatorio.

En otra publicación, Scherer^{xi} analizó retrospectivamente 25 pacientes con fibrilación atrial sometidos a procedimiento de cambio valvular más reducción atrial. La reducción se llevó a cabo por medio de cierre de la orejuela izquierda desde la parte interior por medio de sutura doble. La misma sutura plicó la pared lateral izquierda del atrio a nivel del techo en la desembocadura de la vena pulmonar izquierda. Al alta hospitalaria, los 25 pacientes se encontraban en ritmo sinusal, desarrollándose FA recurrente en 7 casos. Como conclusión, el estudio reporta un porcentaje de conversión a ritmo sinusal del 72% con un riesgo operatorio bajo.

Troise y Cirilo^{xii}, reportan los resultados de 30 pacientes sometidos a autotransplante cardiaco para el tratamiento de enfermedad valvular mitral y fibrilación auricular mayor a un año. En 28 pacientes se realizó cambio valvular y en dos reparación mitral. No ocurrieron muertes hospitalarias y en un seguimiento a 21+/-7.7 meses, 26 pacientes (82.7%) se encontraban en ritmo sinusal.

Por último cito los trabajos reportados por el Dr. García Villarreal^{xiii} ^{xiv} en el Hospital Regional No. 34 del IMSS, en los que se ha utilizado la técnica de autotransplante cardiaco parcial y reducción auricular con muy buenos resultados en cuanto a la reducción del atrio izquierdo (cerca del 50%) y porcentajes de conversión a sinusal cercanos al 100% en seguimiento de 3-36 meses.

Aunque la mayoría de estas técnicas se realizan con un aceptable riesgo operatorio bajo, los cirujanos deben tener en mente la posibilidad de hemorragia postoperatoria particularmente en resecciones extensas, obstrucción de venas pulmonares, lesión en la arteria circunfleja así como tiempo de circulación extracorpórea y pinzamiento aórtico prolongados.

A pesar de los buenos resultados descritos en la literatura de la cirugía de reducción atrial por si sola en cuanto a la conversión a ritmo sinusal y la evolución postoperatoria, este resultado aún se considera insuficiente y se están proponiendo nuevas estrategias o tratamientos adicionales para lograr convertir a ritmo sinusal a la mayoría, con la recuperación de la función contráctil de la aurícula izquierda y disminución del riesgo tromboembólico.

- ***La ablación transoperatoria:***

Con respecto a la ablación^{xv}, la transmuralidad, reducción de los tiempos operatorios, utilización práctica de los dispositivos y la reducción sustancial de las complicaciones son los factores clave para la amplia adopción de los procedimientos de ablación transquirúrgica.

Existen reportes de series de casos no aleatorizados que asociaron a la cirugía de reducción auricular, la ablación con radiofrecuencia o crioablación con técnica de Cox-Maze, alcanzando en algunos estudios una conversión a ritmo sinusal hasta del 90% en el seguimiento a 12 meses. En una serie de 36 pacientes llevada por Romano^{xvi} en

Michigan USA, se realizó el procedimiento completo Cox-Maze utilizando ablación por radiofrecuencia y resección de ambas orejuelas y reducción biatrial por plastía de la pared posterior y de las venas pulmonares inferiores hacia el anillo mitral, así como remoción de la pared lateral del atrio derecho. Las medias del tamaño del atrio izquierdo fueron 66 ± 16 mm. El tejido atrial reseado fue de 54×21 mm en promedio. No se observaron muertes y el tiempo de estancia fue de 5.5 ± 2 días. Al seguimiento de 19 ± 16 meses, 32 de los 36 pacientes se encontraban en ritmo sinusal y clase funcional I de la NYHA.

Otra alternativa de ablación transoperatoria es la ablación de venas pulmonares con técnica muy similar a la percutánea. La ablación circunferencial de las venas pulmonares representa un procedimiento eficaz en el tratamiento de la fibrilación atrial, ya que es en este sitio anatómico donde se generan y perpetúan los circuitos de reentrada que dan lugar a este proceso patológico. Los resultados de conversión a ritmo sinusal son en promedio del 60-80%.

El trabajo de Willems y Brandstrup de la universidad de Eppendorf Alemania incluyó 62 pacientes entre la técnica denominada modificación del sustrato (MS) (lesiones lineares en la AI) mas ablación de venas pulmonares Vs ablación exclusivamente. En el seguimiento a 487 días en promedio se observó que la ablación sola tuvo un porcentaje de éxito (mantener a los enfermos en ritmo sinusal (RS)) de solamente del 20% mientras que 69% de los pacientes con la técnica de MS permaneció en RS. Pappone y cols en la universidad de Michigan USA llevaron a cabo un estudio aleatorizado y controlado con 146 pacientes con media de edad de 57 ± 9 años aleatorizados a recibir amiodarona y dos cardioversiones durante los tres primeros meses (grupo control) o en combinación con ablación circunferencial de las venas pulmonares. Los resultados

mostraron una permanencia en RS a un año del 58% en el grupo control y 74% de los pacientes en los que se llevó a cabo la ablación.

En un meta-análisis realizado por Barnett en USA se tomaron en cuenta 69 estudios con un total del 5885 pacientes llevados a procedimiento de Maze de los cuales los que fueron llevados a ablación biatrial demostraron mayor intervalo libre de FA que los confinados a la AI.

Lim TW y Jassal en Westmead Australia realizaron un estudio para demostrar la eficacia a mediano plazo del aislamiento ostial de las venas pulmonares para el tratamiento de la FA persistente, y encontraron que ni la edad , duración o tipo de la FA, enfermedad cardiaca subyacente, tamaño de la aurícula, grosor de la pared ni el número de drogas antiarrítmicas fallidas fueron factores pronósticos de la evolución de los enfermos, observando que la recurrencia era común aún cuando las 4 venas pulmonares fueron aisladas, sugiriendo la realización de técnicas alternativas para estos pacientes.

Se ha descrito también como mecanismo de recurrencia de la FA, la recuperación de las conexiones eléctricas entre la AI y las venas pulmonares siendo el sitio más común la vecindad de la circunferencia de las venas pulmonares con el tejido atrial circundante principalmente por edema.

En un meta-análisis realizado por Reston^{xvii} y publicado en 2005, se realizó ablación con radiofrecuencia percutánea con la técnica del laberinto (Cox-Maze III modificada). Dentro de los criterios de inclusión en los 18 estudios analizados estaba el tamaño auricular mayor de 65 mm (definición de aurícula izquierda gigante ó aneurismática). Por lo tanto este grupo de pacientes no se ha beneficiado de los procedimientos de ablación por vía percutánea.

Destacan el trabajo realizado en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en el 2007, por López Meneses, Corona y cols^{xviii}, así como el de Akira y cols en el 2008^{xix}

hecho en Japón; en ambos aplicaron la técnica de reducción auricular izquierda y ablación transquirúrgica auricular y demostraron permanencia en ritmo sinusal a un año en 75% de los pacientes, y a 13.8 meses de 85% de los pacientes, respectivamente en cada estudio.

Posteriormente, a inicios del 2008, nuevamente en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, Antonio Chávez y cols, demostraron que por ecocardiografía bidimensional se podía hacer una adecuada evaluación de la función contráctil de la aurícula izquierda en pacientes operados de cambio valvular mitral y reducción auricular^{xx}.

- ***Función contráctil de la aurícula izquierda (FC AI):***

La reducción en el volumen auricular aunado al procedimiento de Cox-Maze favorecen la recuperación de la función sinusal, aún en pacientes con fibrilación auricular refractaria y aurícula aneurismática. Sin embargo, poco es sabido acerca de la recuperación de la función contráctil de la aurícula izquierda posterior a estos procedimientos.

Este trabajo tiene como objetivo investigar si la Cirugía de reducción auricular (CRA), es un procedimiento que además de mantener el ritmo sinusal, logre recuperar la función contráctil de la AI, conllevando a mejorar la evolución postoperatoria, la clase funcional y por consiguiente, la calidad de vida.

- **II.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

Como ya sabemos, la cirugía de reducción auricular en aurículas aneurismáticas, tiene un porcentaje alto en la conversión y mantenimiento a ritmo sinusal, sin embargo la recuperación de la función contráctil auricular todavía no ha sido bien estudiada, y dicha función es muy importante, ya que tiene una contribución importante (20-25%) para el gasto cardíaco y es fundamental para evitar la estasis de la sangre y con esto el riesgo de tromboembolia. Lo anterior es trascendental ya que incide directamente en la morbilidad, y el gasto de recursos que esto implica tanto para el paciente como para la institución.

- **II.2.1.- JUSTIFICACIÓN:**

En nuestro medio es frecuente encontrar aurículas gigantes o aneurismáticas secundarias a valvulopatía mitral, siendo la causa más frecuente la cardiopatía reumática. Al momento de la corrección quirúrgica, estos pacientes tienen un riesgo elevado de presentar complicaciones en el peri-operatorio o en su evolución a largo plazo. La suma de la reducción auricular más ablación transoperatoria convierte la fibrilación auricular en ritmo sinusal en un alto porcentaje, lo que conlleva a una evolución postoperatoria con menos complicaciones, y mejoría en su clase funcional.

Esta población de pacientes se ha beneficiado del procedimiento mencionado por retornar y mantener ritmo sinusal, sin embargo no sabemos que porcentaje de ellos realmente conservan la FC AI, y lo que implica para su evolución.

- **II.2.2.- MAGNITUD, TRASCENDENCIA, VULNERABILIDAD, FACTIBILIDAD, VIABILIDAD.**

- **MAGNITUD:**

En nuestro medio, los pacientes con valvulopatía mitral, aurículas aneurismáticas y fibrilación auricular, la cirugía de reducción auricular logró la conversión y mantenimiento a ritmo sinusal en un 75% a un año, sin embargo no sabemos cuantos de ellos recuperaron la función contráctil auricular, y está es de gran importancia, ya que tiene una contribución nada despreciable para el gasto cardiaco y es fundamental para evitar la turbulencia de la sangre y con esto el riesgo de tromboembolia. Lo anterior incide directamente en la morbilidad, y el gasto de recursos que esto implica tanto para el paciente como para la institución.

- **TRASCENDENCIA:**

En base al alto porcentaje de conversión y mantenimiento a ritmo sinusal en estos pacientes, la trascendencia que tiene la recuperación de la FC AI radica en la mejoría del gasto cardiaco y disminución del riesgo de tromboembolia, y por ende en mejores evolución postoperatoria y clase funcional. Estos beneficios disminuyen directamente los costos para el paciente y la institución.

- **FACTIBILIDAD:**

Se someterán al procedimiento aquellos pacientes en un periodo de 2 años con valvulopatía mitral y aurícula izquierda mayor de 65 mm. en cualquiera de sus tres ejes medida por ecocardiograma; contando para ello con la participación conjunta del personal médico de los servicios de cirugía cardiorádica, cardiología clínica adultos y ecocardiografía del Instituto Nacional de Cardiología.

- **VIABILIDAD:**

El protocolo ya ha sido aprobado por el comité de ética y por la dirección médica del Instituto Nacional de Cardiología.

- **II.3.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿La cirugía de reducción auricular en pacientes con valvulopatía mitral, fibrilación auricular y aurícula izquierda aneurismática con o sin ablación de aurículas, puede recuperar la función contráctil de la aurícula izquierda en pacientes que revirtieron y se mantuvieron en ritmo sinusal?

- **II.4.- HIPÓTESIS ALTERNATIVAS:**

- La CRA logra recuperar y mantener la función contráctil de la aurícula izquierda a largo plazo.
- La CRA logra revertir la fibrilación auricular y mantener ritmo sinusal a largo plazo.
- La CRA puede mejorar la capacidad funcional de los enfermos a largo plazo.
- La ablación con radiofrecuencia transoperatoria aporta un factor protector adicional para la evitar la reincidencia de la arritmia.

- **II.5.- OBJETIVOS:**

- **II.5.1.- Objetivo general:**

Evaluar en el periodo comprendido entre junio de 2005 y mayo de 2009, los resultados intrahospitalarios inmediatos y en el curso entre 6 meses, uno y dos años del postoperatorio en pacientes con valvulopatía mitral y aurícula izquierda aneurismática, tratados con cirugía de reducción auricular.

- **II.5.2.- Objetivos específicos:**

a) Evaluar la conversión y permanencia a ritmo sinusal en el seguimiento a largo plazo.

b) Evaluar la recuperación y mantenimiento de la función contráctil de la aurícula izquierda a largo plazo.

c) Evaluar la clase funcional de los pacientes sometidos a cirugía de reducción auricular a largo plazo.

d) Evaluar si la ablación con radiofrecuencia transoperatoria aporta un factor protector adicional para la evitar la reincidencia de la arritmia.

III) ESTRUCTURA DE LA EJECUCIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS.

- **III.1.- Tipo de investigación y método de estudio:**

- En este estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, se evaluaron los pacientes hospitalizados en los pisos de cardiología adultos del Instituto Nacional de Cardiología, sometidos a cambio valvular mitral más reducción de aurícula izquierda en el periodo comprendido entre junio de 2005 y mayo de 2009.

- **III.2.- Población sujeta a estudio:**

- Población objetivo: Pacientes con valvulopatía mitral, fibrilación auricular al ingreso o evidencia de fibrilación atrial paroxística y que tengan aurículas izquierdas aneurismáticas.
- Población elegible: Pacientes del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” con valvulopatía mitral, que hayan sido atendidos en la consulta externa o en el servicio de hospitalización de adultos en el periodo comprendido entre junio del 2005 y mayo del 2009.

- **+ III.2.1: Criterios de inclusión:**

- 1) Pacientes con valvulopatía mitral de cualquier etiología (puede ser insuficiencia, estenosis mitral pura o la combinación de las dos) con aurícula izquierda mayor de 65 mm en cualquiera de sus tres ejes, medida por ecocardiograma.
- 2) Que tengan fibrilación auricular crónica.
- 3) Se incluirán también pacientes que aunque se encuentren en ritmo sinusal al ingreso hospitalario, exista evidencia clínica o electrocardiográfica de episodios de fibrilación atrial paroxística.
- 4) Pueden tener valvulopatía aórtica o tricuspídea asociada y ser sometidos a un segundo cambio valvular o plastía o ser tratados con revascularización coronaria.

- 5) Serán incluidos los pacientes en los que a pesar de reportarse por los métodos mencionados un diámetro menor a 65 mm, exista evidencia transquirúrgica de dilatación aneurismática auricular izquierda.

III.2.2.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- 1) Pacientes menores de 18 o mayores de 75 años de edad.
- 2) Disfunción ventricular izquierda con FEVI menor del 40%.
- 3) Infarto previo del miocardio.
- 4) Marcapaso permanente o sospecha radiológica de calcificación de la pared auricular.
- 5) Evidencia de alguna patología miocárdica que condicione disfunción diastólica importante y crecimiento auricular. (Ej.: Enfermedades infiltrativas del miocardio o hipertrofia severa del VI).
- 6) Pacientes con alguna enfermedad orgánica grave que pueda aumentar su riesgo quirúrgico o disminuir su pronóstico de vida.

+ Criterios de eliminación:

Que no puedan completar su seguimiento clínico posterior al tratamiento quirúrgico.

• III.3: Recursos materiales y humanos:

Este estudio no requirió recursos materiales adicionales a los invertidos por el paciente para su procedimiento.

+ La captura y procesamiento de datos la realicé con la colaboración de mi asesor de tesis (Dr. Mauricio López Meneses) quien se encargó además del análisis estadístico.

Se contó además con la participación del personal medico de los departamentos de hospitalización cardiología adultos, unidad de terapia postquirúrgica, ecocardiografía (Dr.

Antonio Chávez en el primer grupo y Dr. Alfredo Pérez Cuadra en el segundo grupo) y del personal de archivo clínico.

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa SPSS para Windows 16.0 Standard Version, para la realización de graficas el programa Microsoft Office Excel 2007 y Microsoft Word 2007 para el procesamiento de texto y presentación de la información.

- **III.4.- METODOLOGÍA:**

- + **III.4.1.- Técnica de recolección de datos:**

Se seleccionaron los pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ya descritos. La recolección de datos se llevó a cabo por medio de la hoja de captura (anexo 1), durante la estancia del enfermo en hospitalización en la unidad de terapia postquirúrgica y pisos de hospitalización, así como consulta del seguimiento por medio de los expedientes en el archivo clínico.

- + **III.4.2.- Técnicas de medición:**

Se realizó una evaluación clínica, anatómica y funcional en el preoperatorio con ecocardiograma transtorácico.

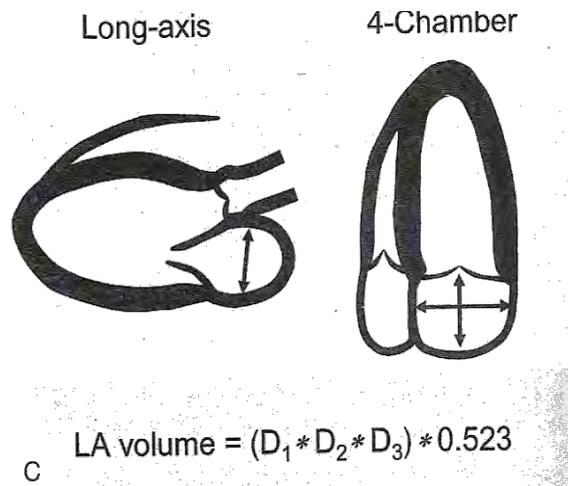
- **Evaluación ecocardiográfica:**

El ecocardiograma preoperatorio, postoperatorio y en el seguimiento clínico se realizó por el personal del departamento de ecocardiografía. Además de los parámetros usuales, los 3 diámetros principales auriculares fueron determinados en milímetros. El diámetro anteroposterior en la ventana paraesternal y el medio lateral y supero-inferior en el eje de 4 cámaras.

Se realizó un cálculo volumétrico aplicando la siguiente fórmula:

Volumen atrial izquierdo: $(D1 \times D2 \times D3) \times 0.523$.

Los tres diámetros incluyen el anteroposterior de la ventana paraesternal larga, y dos diámetros ortogonales de la ventana de cuatro cámaras.



El paciente se sometió al procedimiento quirúrgico para cambio valvular mitral o de una segunda o tercera válvula (en caso necesario) y la técnica de reducción auricular fue decisión del cirujano tratante durante el transoperatorio (plicatura auricular posterior o lateral).

- Tratamiento de la valvulopatía mitral con sustitución de la válvula por prótesis mecánica o biológica.

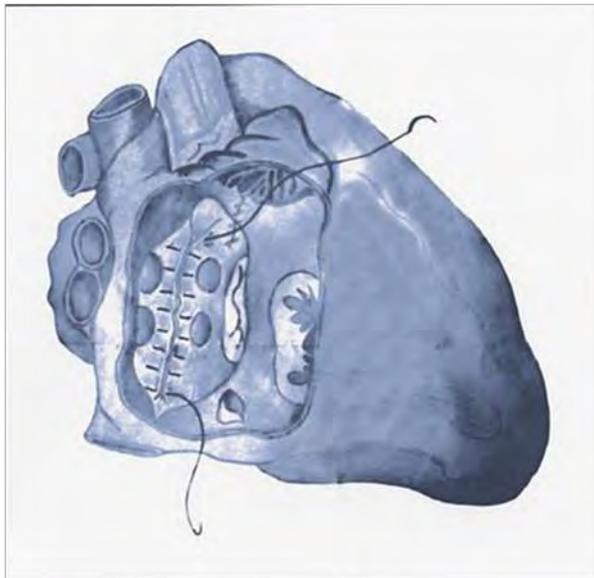
- TÉCNICA DE REDUCCIÓN AURICULAR POR PLICATURA:

Esternotomía media longitudinal, circulación extracorpórea convencional con canulación de ambas cavas, pinzamiento aórtico y cardioplegia sanguínea anterógrada y retrógrada.

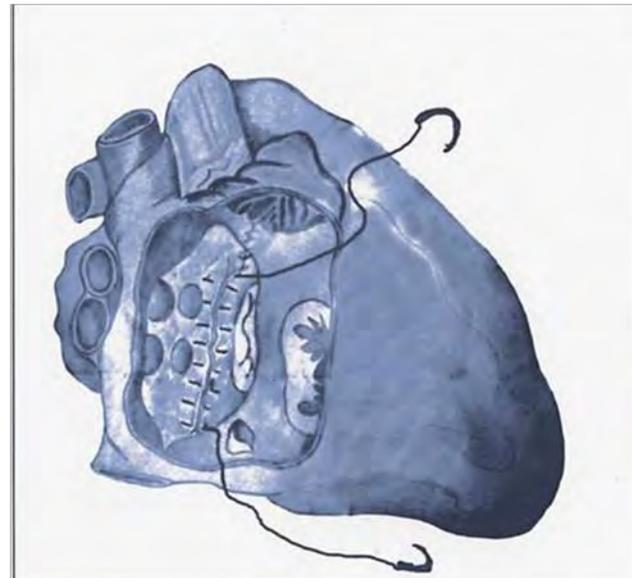
Auriculotomía izquierda a través del surco o del septum interauricular; exclusión de la orejuela izquierda o resección de la misma; en algunos casos ablación y aislamiento circunferencial de venas pulmonares derechas e izquierdas con radiofrecuencia húmeda (Cardioblate-Medtronic) uniendo ambas circunferencias con una línea de ablación (ver esquema).

Se utilizaron dos técnicas principales para la reducción de la cavidad de la aurícula izquierda con “plicatura”.

- 1) Plicatura posterior “entre venas pulmonares” de la pared de la misma con una línea de sutura continua con polipropileno 2 o 3 ceros, entre las venas pulmonares derechas e izquierdas. Si la línea de sutura abarca hasta el anillo mitral la reducción es mayor y es llamada “circunferencial”.
- 2) Plicatura “lateral” aplicando una línea de sutura entre la desembocadura de las venas pulmonares izquierdas y el anillo valvular mitral (ver esquema).



Reducción entre las venas pulmonares

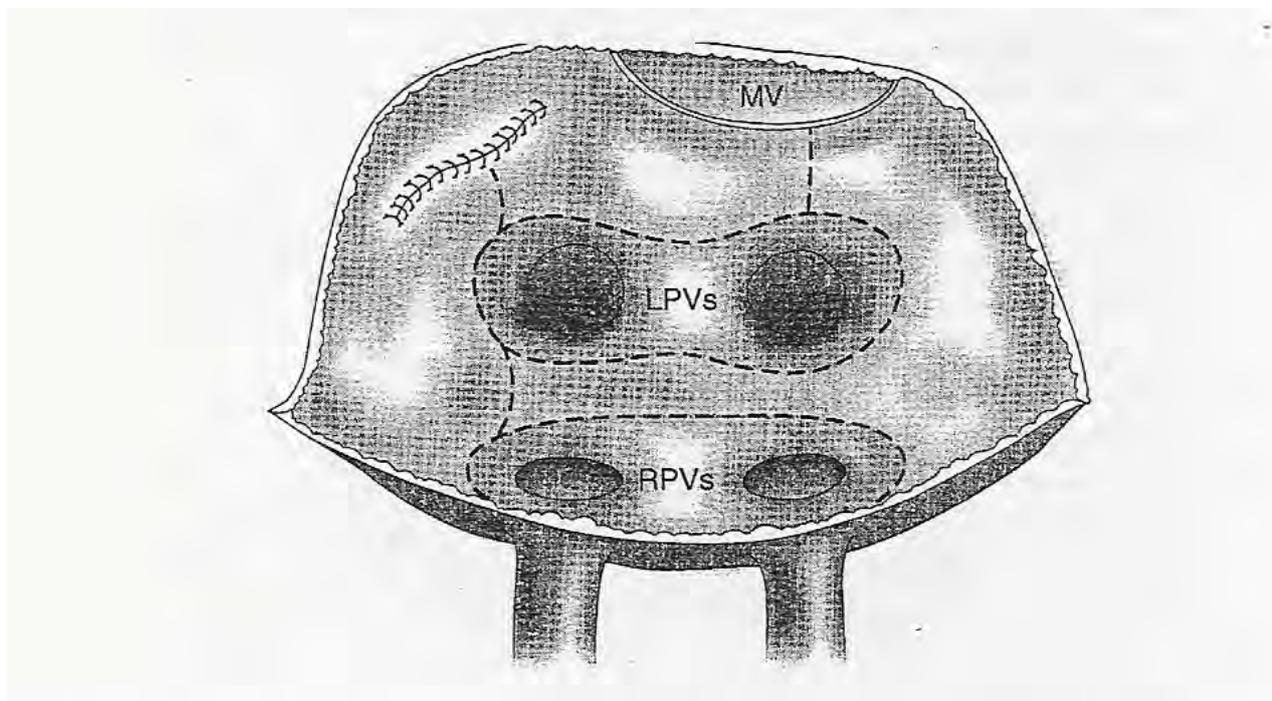


Reducción entre el anillo mitral y venas pulmonares

Técnica de ablación:

La técnica de Maze izquierdo o modificado se realizó en algunos casos junto con la cirugía de cambio valvular mitral, produciendo líneas de ablación que circulan y conectan las venas pulmonares derechas e izquierdas. En casos seleccionados y a juicio del cirujano tratante se realiza también otra extendiéndose de la vena pulmonar inferior izquierda al anillo mitral. En otros pacientes se realizó el Maze III.

La orejuela izquierda usualmente se amputa y se realiza una línea de ablación desde la base de la misma hasta la línea de ablación circunferencial de las venas pulmonares.



Se realizó un cuidadoso seguimiento clínico durante la fase post-quirúrgica inmediata en la terapia intensiva, y su convalecencia en el piso hasta su alta.

Se realizó ecocardiograma transtorácico de control.

Se continuó con su seguimiento clínico a los seis meses, uno y dos años en el expediente por medio de los reportes de los médicos residentes y electrocardiogramas de la consulta externa.

En la mayoría de los casos se realizó nuevo ecocardiograma transtorácico entre los 6 meses, uno y dos años del seguimiento para evaluar los cambios anatómicos y funcionales de la aurícula izquierda.

En los pacientes que mantenían ritmo sinusal, se valoró la función contráctil de la aurícula izquierda, se midió la velocidad máxima de la onda A: las velocidades del flujo transmitral se registraron un centímetro por encima de las valvas de la mitral utilizando

una vista apical 4 cámaras con el paciente en decúbito lateral izquierdo. Se midió la velocidad pico de la onda A de llenado transmitral tardío, el valor se expresó en cm/ seg.

+ III.4.5.- Definición de las variables operacionales:

- ***Según el nivel de medición:***

- + Variables cualitativas nominales:**

- Genero: mujer, hombre.
- Tabaquismo: Presencia de tabaquismo en el año previo a la cirugía por un periodo mayor a seis meses.
- Diabetes mellitus: Presencia de diagnóstico previo y evolución documentada de esta enfermedad por una glicemia en ayuno mayor a 120 mg/dL.
- Hipertensión arterial sistémica: Diagnóstico previo de esta enfermedad por una presión arterial mayor a 140/90 en dos o más mediciones según el reporte del JNC7.
- Neumopatía: Definida como la presencia de enfermedad pulmonar (ya sea obstructiva o restrictiva) documentada por pruebas de función respiratoria en el preoperatorio.
- EVC previo: Presencia de un evento vascular cerebral previo documentado por clínica o por imagen que haya ocasionado un déficit de alguna función neurológica significativo y mayor a 24 horas.
- Presencia de FA: Se definió como la presencia de esta arritmia en el ECG de ingreso hospitalario
- Uso previo de amiodarona: Se definió como el uso de este medicamento al momento del ingreso hospitalario y por un periodo mayor a 3 meses.
- Nefropatía: Se definió como la presencia de creatinina sérica mayor a 1.5 mg/dL medida por el laboratorio clínico de esta institución al ingreso hospitalario.

- Insuficiencia mitral: Se definió como la presencia de insuficiencia mitral de moderada a grave medida por ECOTT (por cualquier método).
- Cambio valvular “otras válvulas”: Se definió como el cambio de una o más válvulas diferentes a la mitral en el mismo tiempo quirúrgico.
- Plastía tricuspídea de De Vega: Se incluyó esta variable en pacientes en los que se reportó en la nota quirúrgica la realización de este procedimiento.
- Técnica de exclusión de orejuelas: Se definió como la técnica aplicada para la exclusión de las mismas pudiendo ser exclusión de OI, exclusión de ambas orejuelas, resección de OI, resección de ambas orejuelas, resección de OD.
- CRVC: Se definió como la realización de cirugía de revascularización coronaria en el mismo tiempo quirúrgico que el cambio valvular mitral.
- Ritmo sinusal a la salida de CEC: Ritmo sinusal documentado en la sala de quirófano posterior a la salida de bomba.
- Muerte: Muerte en el transquirúrgico o en el periodo postquirúrgico inmediato (hasta el alta).
- Sangrado transoperatorio: Se definió como sangrado transquirúrgico mayor a 800 ml.
- Complicaciones renales PQ inmediato: Creatinina mayor a 1.5 mg/dL documentada en la terapia postquirúrgica o piso de hospitalización previo al alta.
- Complicaciones por sangrado PQ inmediato: Sangrado postquirúrgico que haya requerido reintervención para exploración mediastinal.
- Complicaciones neurológicas PQ inmediato: Presencia de EVC o crisis convulsivas en el postoperatorio inmediato.

- Complicaciones pulmonares PQ inmediato: Presencia de neumonía o hipertensión pulmonar grave que haya requerido intubación prolongada o uso de óxido nítrico inhalado en la terapia postquirúrgica.
- Complicaciones infecciosas menores PQ inmediato: Infección de herida quirúrgica o cultivos positivos que no hayan ocasionado alteraciones hemodinámicas o sistémicas graves. (Choque, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica)
- Complicaciones hemodinámicas mayores PQ inmediato: Choque cardiogénico o vasopléjico refractario al tratamiento habitual que haya requerido uso prolongado de aminas vasoactivas o balón intra-aórtico de contrapulsación.
- Complicaciones por arritmias PQ inmediato: Presencia de arritmias supraventriculares o ventriculares que hayan ocasionado compromiso hemodinámico.
- Complicaciones hemodinámicas menores PQ inmediato: Presencia de hipertensión arterial sistémica que haya requerido del uso de vasodilatadores IV, o disfunción sistólica/ hipotensión, que se resolvió satisfactoriamente con el tratamiento habitual.
- BAVC: Bloqueo completo de la conducción aurículo-ventricular no existente antes de la cirugía y que requirió la colocación de marcapasos transitorio y posteriormente definitivo.
- Uso de antiarrítmicos en el postoperatorio inmediato: Utilización de amiodarona o propafenona en el periodo comprendido entre la cirugía y el alta hospitalaria.
- Ritmo sinusal al egreso: Presencia de ritmo sinusal al momento del alta hospitalaria.
- Paroxismos de Fibrilación atrial: Ritmo sinusal de base, con paroxismos ocasionales de fibrilación atrial documentados por ECG casual o en presencia de palpitaciones o por monitoreo Holter de 24 horas previo al alta hospitalaria.

- Ritmo sinusal a los seis meses: Se consideró ritmo sinusal aquel validado por ECG o Holter a los seis y doce meses de seguimiento.
- Ritmo sinusal a los doce meses: Se consideró ritmo sinusal aquel validado por ECG o Holter a los doce meses de seguimiento.
- Función contráctil de la aurícula izquierda: Presencia de onda A en el flujo transmitral en el ecocardiograma.
- Complicaciones por embolismo: Evento embólico cerebral o sistémico atribuible a causas cardíacas en presencia o no de anticoagulación en el periodo de seguimiento de seis meses o un año.
- Complicaciones en el seguimiento: Se consideraron y clasificaron las complicaciones cardíacas y no cardíacas a los seis y doce meses de seguimiento con los criterios descritos previamente y con base en la valoración clínica reportada por los médicos residentes en las notas de Urgencias y de la Consulta externa.
- Antiarrítmicos en el seguimiento: Uso regular de amiodarona o propafenona en el periodo comprendido entre su alta y los seis o doce meses de seguimiento.

+ Variables cualitativas ordinales:

- Clase funcional de la NYHA: Estado funcional del enfermo según la Asociación del corazón de Nueva York de acuerdo a la siguiente clasificación:

I: Actividad habitual sin síntomas, no hay limitación a la actividad física.

II: El paciente tolera la actividad habitual pero existe una ligera limitación a la actividad física apareciendo disnea con los esfuerzos intensos.

III: La actividad física que el paciente puede realizar es inferior a lo habitual, se encuentra notablemente limitado por la disnea.

IV: El paciente tiene disnea al menor esfuerzo o en reposo y es incapaz de realizar cualquier actividad física.

La clasificación de la NYHA se utilizó para la valoración preoperatoria y a los seis y doce meses de seguimiento.

+ Variables cuantitativas continuas:

- Edad: Edad del paciente medida en años.
- Tiempo de evolución de la fibrilación auricular: Tiempo a partir del cual el paciente se encuentra en FA documentada por ECG en el expediente clínico.
- AVM: Área valvular mitral medida por ecocardiografía (cualquier método) y reportada oficialmente en el expediente clínico.
- PSAP: Presión sistólica de la arteria pulmonar medida por ecocardiografía (cualquier método) y reportada oficialmente en el expediente clínico.
- FEVI: Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo medida por ecocardiografía (cualquier método) y reportada oficialmente en el expediente clínico.
- DDVI: Diámetro diastólico del ventrículo izquierdo medido por ecocardiografía (cualquier método) y reportado oficialmente en el expediente clínico.
- DSVI: Diámetro diastólico del ventrículo izquierdo medido por ecocardiografía (cualquier método) y reportado oficialmente en el expediente clínico.
- Diámetro APAI: Diámetro antero-posterior de la aurícula izquierda medido por ecocardiografía con los parámetros mencionados previamente.
- Diámetro IS AI: Diámetro ínfero-superior de la aurícula izquierda, medido por ecocardiografía con los parámetros mencionados previamente.
- Diámetro MLAI: Diámetro medio-lateral de la aurícula izquierda, medido por ecocardiografía con los parámetros mencionados previamente.
- Volumen auricular: Volumen de la AI calculado por ecocardiografía con la fórmula mencionada previamente.

- CEC: Tiempo de circulación extracorpórea (Puente cardiopulmonar), expresado en minutos.

- **Variables desde el punto de vista metodológico:**

- + Variables dependientes:**

- Función contráctil auricular: La contribución auricular al llenado ventricular se evaluó midiendo la velocidad pico de la contracción auricular (onda A) en cm/seg.
 - Conversión a ritmo sinusal: Cambio de ritmo cardiaco de fibrilación auricular a ritmo sinusal, medido por electrocardiografía a la salida de CEC y al egreso hospitalario.
 - Permanencia en ritmo sinusal: Presencia de ritmo sinusal por clínica y electrocardiografía (casual o monitoreo Holter) en la valoración a seis meses, uno y dos años.
 - Reducción del volumen auricular: Reducción del volumen auricular expresado en medias y porcentaje, expresando la diferencia entre la medición pre y postoperatoria.

- + Variables independientes**

- Reducción auricular: Procedimiento realizado según las técnicas y parámetros descritos pudiendo ser plicatura circunferencial, lateral o posterior.
 - Ablación con radiofrecuencia.: Se definió como aquel paciente que fue sometido a procedimiento de ablación con cualquiera de sus técnicas. (De aurícula izquierda únicamente (circunferencial de venas pulmonares), de ambas aurículas, de aurícula derecha o por el procedimiento de Maze III.
 - Cambio valvular mitral: Se definió como el procedimiento de cambio valvular por prótesis mecánica o biológica.

IV) ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS:

+ IV.1.- Análisis estadístico.

Se midieron y registraron las variables de acuerdo a las definiciones operacionales anotadas en el protocolo de investigación. Las variables continuas se analizaron con medias más desviación estándar si tienen distribución normal, ó con percentilas o medianas si tienen distribución sesgada. En variables categóricas se utilizaron porcentajes. Para evaluar el efecto de la ablación con RF en los 2 grupos se utilizó chi cuadrada o el equivalente estadística no paramétrica. Para la diferencia en variables continuas se utilizó T de student pareada ó no pareada para la comparación entre grupos.

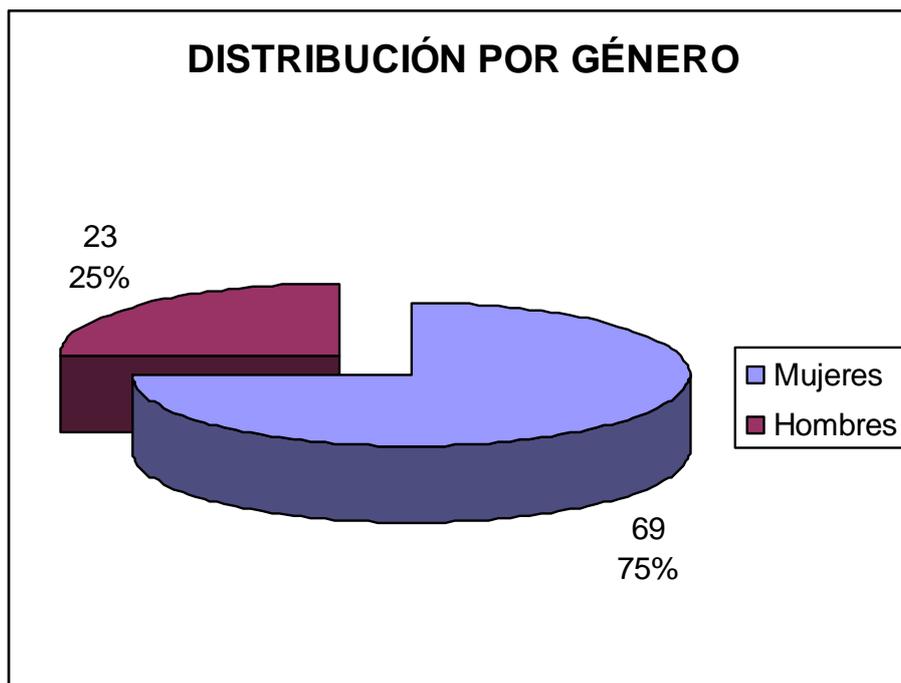
Se considerará un valor de $P < 0.05$ para la significancia estadística

+ IV.1.1.- Características de la población:

En este estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, se evaluaron los pacientes hospitalizados en los pisos de Cardiología adultos del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", sometidos a cambio valvular mitral mas reducción de aurícula izquierda con sin ablación de atrios en el periodo comprendido entre Junio de 2005 y Mayo de 2009.

+ DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO Y EDAD:

Cumplieron los criterios de inclusión del estudio 92 pacientes, de los cuales 69 fueron mujeres (75%) y 23 fueron hombres (25%). La media de edad fue de 49.63 \pm 11.1 años, con un rango mínimo de 20 y máximo de 74 años.



- FACTORES DE RIESGO:

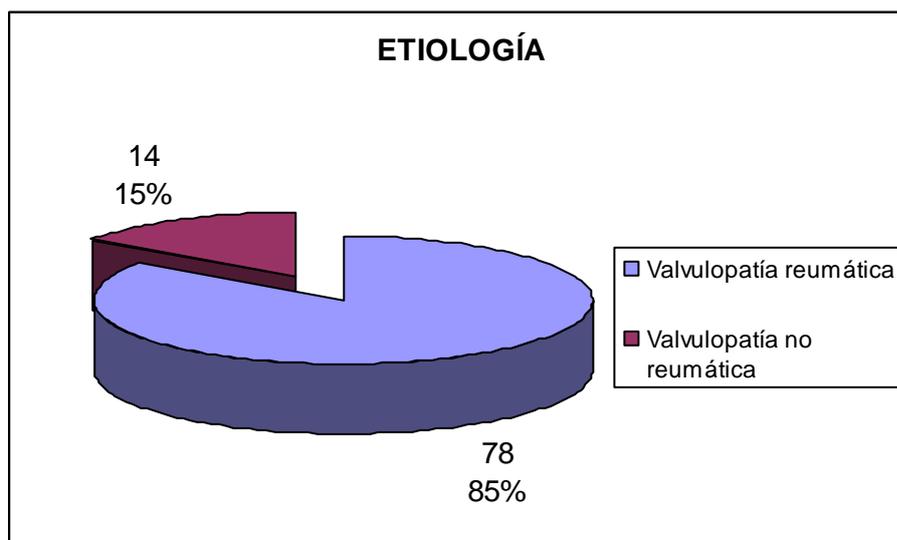
Los factores de riesgo tomados en cuenta en el estudio fueron el tabaquismo, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial sistémica, evento vascular cerebral previo, neumopatía y nefropatía y su frecuencia fue la siguiente de acuerdo a los criterios descritos en el inciso “definiciones de variables operacionales” (III.4.5):

Factor de riesgo	Numero de pacientes	Porcentaje
Tabaquismo	28 pacientes.	30.4%
Diabetes mellitus	4 pacientes.	4.3%
Hipertensión arterial	14 pacientes.	15.2%
EVC previo	3 pacientes.	3.3%
Neumopatía grave	1 paciente.	1.1%
Nefropatía	3 pacientes.	3.3%

+ IV.1.2.- CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:

- ETIOLOGÍA:

La etiología más común de la valvulopatía mitral fue la reumática, con 78 pacientes (84.8%) en comparación con 14 casos (15.2%) de etiología no reumática: 4 casos de valvulopatía mixomatosa, un caso de endocarditis infecciosa, 6 casos de prolapso valvular mitral y en 3 casos no se esclareció la causa.



IV.1.3: CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS EN EL PREOPERATORIO

-VALORES POR ECOCARDIOGRAFÍA EN EL PREOPERATORIO:

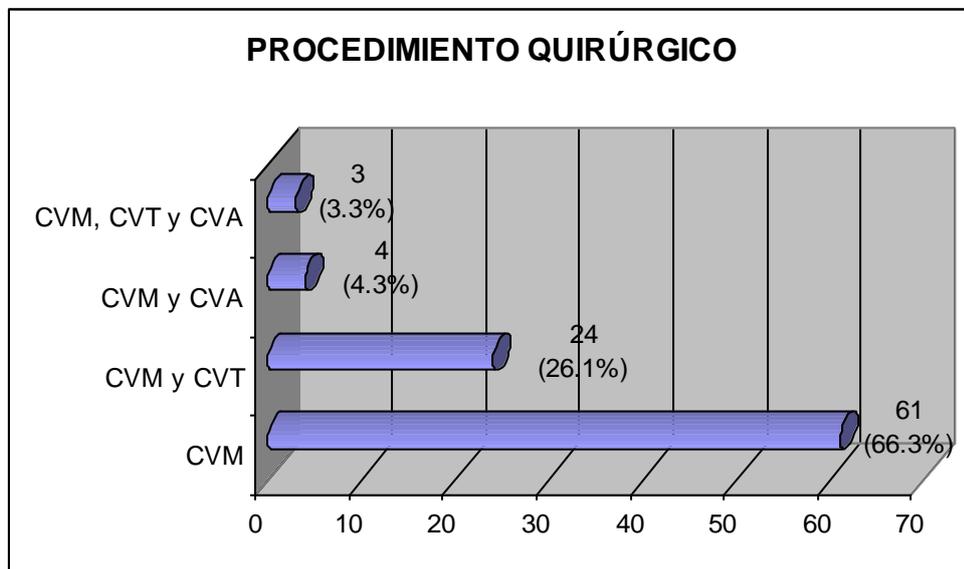
A todos los pacientes se les realizó estudio ecocardiográfico preoperatorio, las características se muestran en la siguiente tabla.

FEVI %	Diámetro AP AI (mm)	Diámetro IS AI (mm)	Diámetro ML AI (mm)	Volumen AI (cc)
59.53±6.51 (40-75)	65.8±13.75 (41- 120)	70.3±13.6 (38 -107)	59.79±14.76 (36-118)	156.05±89.68 (41.8 -465.3)

IV.1.4. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO:

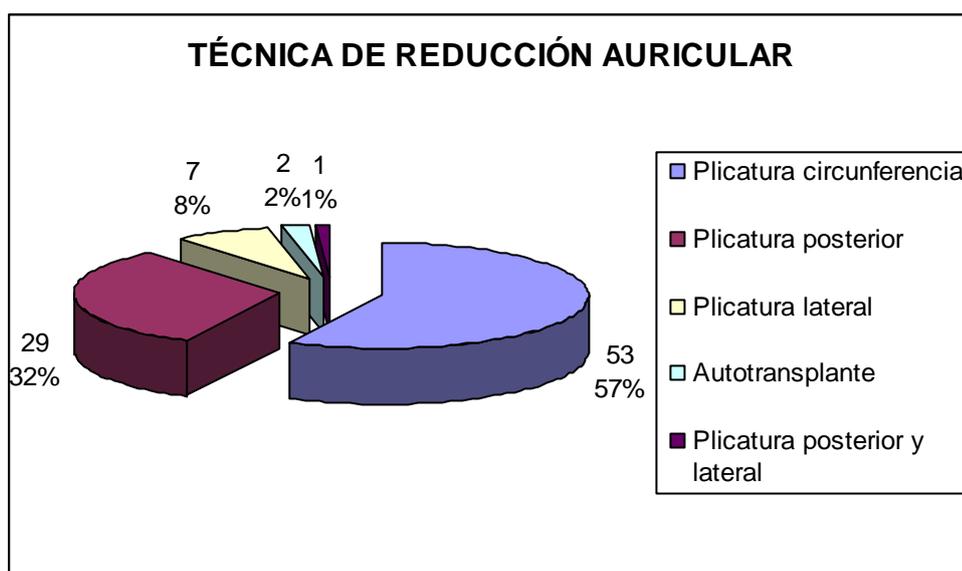
Todos los pacientes fueron sometidos a cambio valvular mitral por prótesis mecánica o biológica; dieciséis pacientes (17.4%) fueron sometidos en forma adicional a plastia tricuspídea de De Vega. Se realizó cambio valvular mitral como único cambio a 61 pacientes (66.3%); a 24 pacientes (26.1%), se les realizó

adicionalmente, cambio valvular tricuspídeo; a 4 pacientes (4.3%), cambio valvular aórtico; y a 3 pacientes (3.3%) triple cambio valvular (mitral, aórtico y tricuspídeo). Se realizó cirugía de revascularización coronaria en 3 pacientes (3.3%).



- **TÉCNICA DE REDUCCIÓN AURICULAR:**

En cuanto a la técnica de reducción auricular, se realizó plicatura circunferencial en 53 (57.6%); 29 casos (31.5%) de plicatura posterior (entre venas pulmonares); en 7 pacientes se hizo plicatura lateral (7.6%), autotransplante en dos casos (2.2%) y en 1 caso (1.1%) se realizó plicatura de pared posterior y lateral.



La ablación se realizó en 47 pacientes (51.1%), de los cuales 22 pacientes (23.9%) fueron procedimiento de Maze tipo III; 15 se sometieron a ablación circunferencial mas líneas (16.3%); 8 pacientes a ablación de AD y AI (8.7%); 2 pacientes a ablación solo de AD (2.2%).

Los tiempos de circulación extracorpórea tuvieron una media de 120.5 min. con un tiempo mínimo de 45 min. y un máximo de 236 min.

Procedimiento	CEC mínimo	CEC máximo	CEC medio
CVM	45 min.	236 min.	94 min.
CVM y CVT	81 min.	198 min.	132 min.
CVM y CVAo	134 min.	134 min.	134 min.
CVM,CVT y CVAo	185 min.	201 min.	193 min.

El valor máximo extremo de 236 min. correspondió a una paciente con procedimientos de CEC repetidos debido a sangrado persistente con desenlace fatal.

Treinta y seis pacientes (39.1%) presentaron sangrado mayor a 800 ml.

- **IV.1.5.- EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA**

+ **IV.1.5.1 Ritmo postoperatorio inmediato**

El ritmo de salida de circulación extracorpórea fue sinusal en 26 pacientes (28.3%) de los casos, y en 66 pacientes (71.7%) en otros ritmos, de los cuales el mas común fue el ritmo nodal.

+ **IV.1.5.2 Complicaciones**

Las complicaciones que se presentaron en el postquirúrgico inmediato (cardiacas y no cardiacas), se expresan en la siguientes tablas.

Complicaciones cardiacas			
		Frecuencia	Porcentaje
	no	48	52.2
	arritmias	30	32.6
	hemodinámicas menores	9	9.8
	hemodinámicas mayores	4	4.3
	hemodinámicas y por arritmias	1	1.1

Total	92	100.0
-------	----	-------

Complicaciones no cardiacas		
	Frecuencia	Porcentaje
no	62	67.4
renales	17	18.5
sangrado postoperatorio inmediato	5	5.4
infecciosas menores	4	4.3
pulmonares	2	2.2
metabólicas	1	1.1
Total	92	100.0

Hubo 7 defunciones en el postoperatorio inmediato y mediato, de los cuales 4 fueron por choque cardiogénico refractario, 2 por complicaciones renales y uno por neumonía asociada a ventilador.

+ IV.1.6.- CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS POSTOPERATORIAS

VALORES POR ECOCARDIOGRAFÍA EN EL POSTOPERATORIO

En el estudio ecocardiográfico postoperatorio se obtuvieron los siguientes datos:

FEVI %	Díámetro AP AI (mm)	Díámetro IS AI (mm)	Díámetro ML AI (mm)	Volumen AI (cc)
52.45+/-8.35 (30-65)	46.5+/-8.71 (26 -78)	54.19+/-9.46 (33-72)	51.3+/-9.9 (37-77)	71.41+/-26.61 (28-130.2)

A continuación se muestran la función del ventrículo izquierdo y el volumen auricular en el preoperatorio, postoperatorio inmediato y a largo plazo:

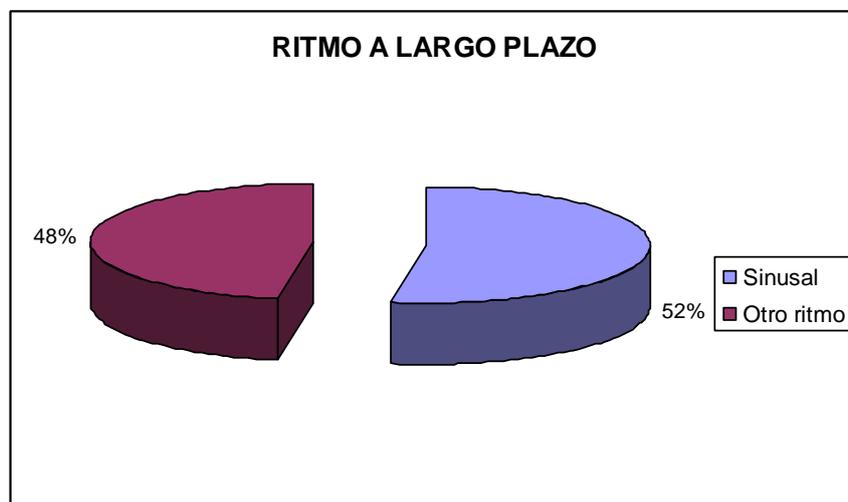
Valor	Preoperatorio	Postoperatorio inmediato	Largo plazo	Significancia estadística
FEVI	59.53+/-6.517	52.4561+/-8.35393	63+/-4.24	× pre-postqx P= 0.8

				xx pre-postqx largo plazo P=0.9
Volumen auricular	156.0589+-89.68 (41.8-465 cc)	71.4147+-26.61334 (28-130.2 cc)	41.25+-14.89 (20-87 cc)	x pre-postqx P= 0.0001 xx pre-postqx largo plazo P= 0.0001

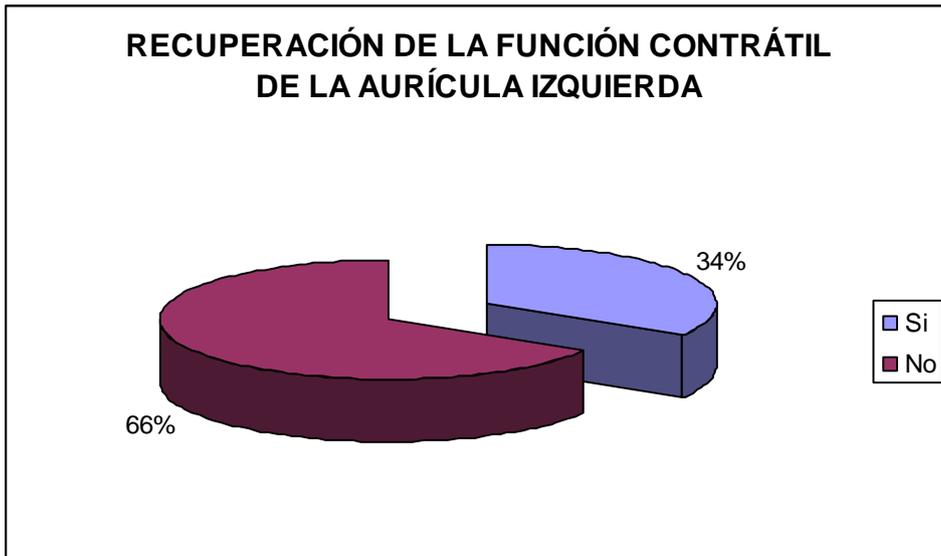
+ IV.1.7.- SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO

En el seguimiento a largo plazo (a 1 y 2 años posteriores a la cirugía de reducción auricular), los pacientes (N=61) se mantuvieron en ritmo sinusal en el 52%. De la cohorte inicial de 37 pacientes de los cuales al año 75% estaban en ritmo sinusal, en el seguimiento a 2 años se redujo a 52%.

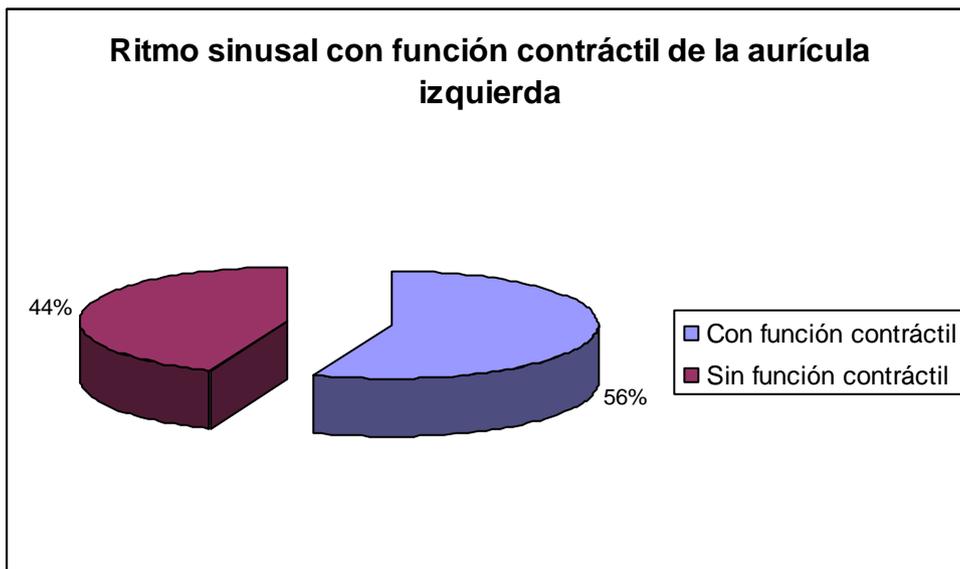
No se pudo completar el seguimiento en 24 pacientes, a pesar de intentar localizarse por teléfono, telegrama y expediente clínico.



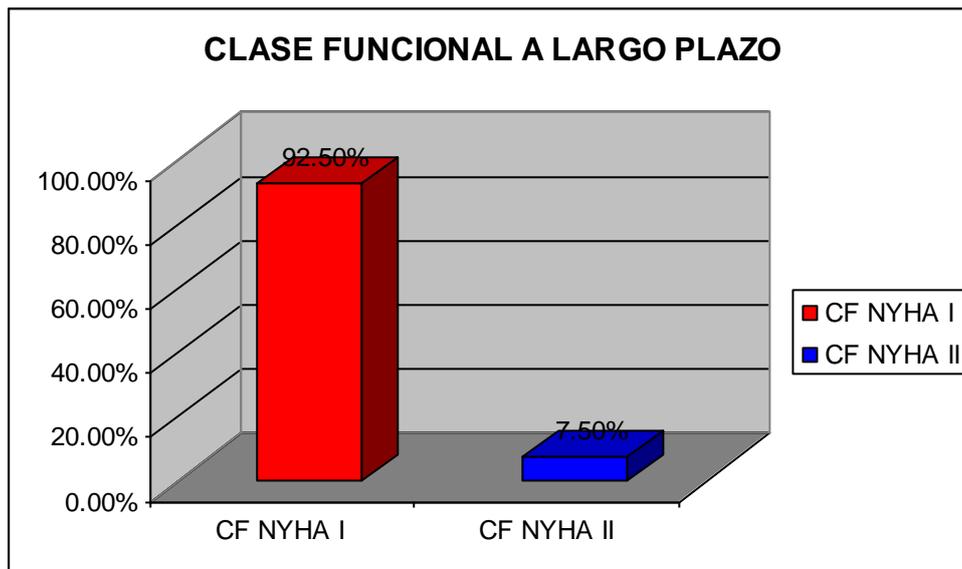
El 34% de los pacientes recuperaron y mantuvieron en el seguimiento a largo plazo la función contráctil de la Aurícula izquierda.



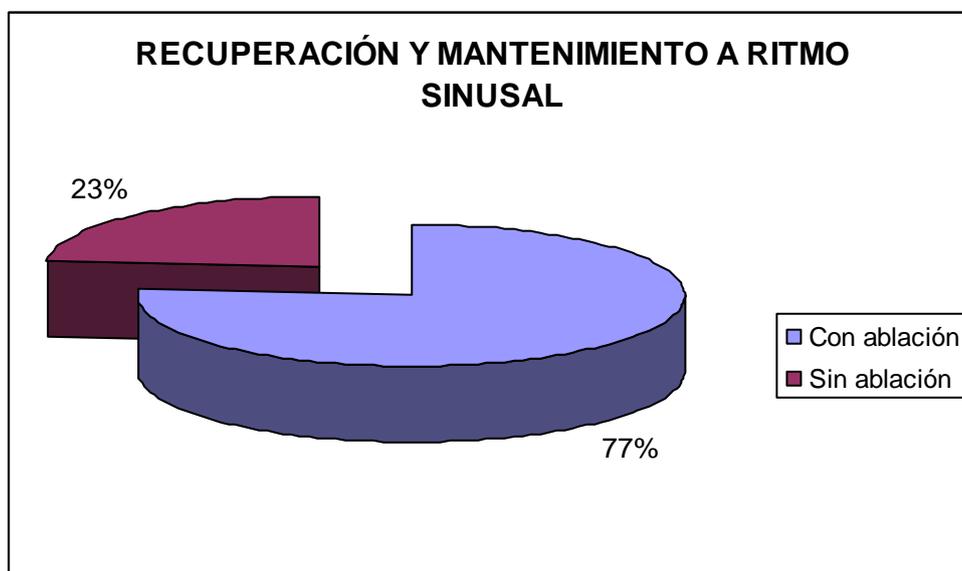
Del total de los pacientes que mantuvieron ritmo sinusal en el seguimiento a largo plazo, el 56 % conservó la función contráctil de la aurícula izquierda.



A largo plazo la evolución clínica de los pacientes fue muy buena, teniendo que el 92.5% se encuentra en clase funcional I y 7.5% en II.



De los pacientes con seguimiento a largo plazo, al 50% se les había realizado ablación transquirúrgica, y de éstos, el 77% revirtió y mantuvo ritmo sinusal.



Se realizó un análisis comparativo de las variables más importantes entre el grupo de pacientes que recuperó función contráctil auricular y el que no lo hizo.

Variable	Con función contráctil auricular	Sin función contráctil auricular	Valor de P
FEVI preoperatoria (%)	58.69 +- 6.499	60.72 +- 5.327	0.565
Vol. auricular preoperatorio (ml)	116.3954 +- 33.08831	148.9636 +- 77.61426	0.062
Diámetro AP AI preoperatorio (mm)	60.5385 +- 7.44553	64.8400 +- 13.33754	0.050
Diámetro IS preoperatorio AI (mm)	66.0000 +- 10.23882	71.2000 +- 11.58303	0.501
Diámetro ML preoperatorio AI (mm)	55.0769 +- 7.98396	58.7600 +- 12.27898	0.201
Vol. auricular posoperatorio (ml)	52.9333 +- 13.97474	64.6883 +- 23.75685	0.293
FEVI postoperatoria (%)	56.1667 +- 4.49073	53.0769 +- 6.62648	0.666
Vol. auricular a largo plazo (ml)	37.75 +- 18.064	44.09 +- 11.567	0.286
Diámetro AP AI a largo plazo (mm)	38.0154 +- 8.58117	41.3125 +- 6.04118	0.306
Diámetro IS AI a largo plazo (mm)	40.0308 +- 6.66426	45.2500 +- 3.41565	0.052
Diámetro ML AI a largo plazo (mm)	41.3385 +- 8.27189	44.1875 +- 5.54038	0.158
FEVI a largo plazo (%)	52.5000 +- 10.60660	57.5000 +- 3.53553	0.533
DDVI (mm)	53.15 +- 9.642	54.27 +- 8.776	0.906

V) DISCUSIÓN.

Reducir quirúrgicamente la aurícula izquierda en pacientes con valvulopatía mitral, aurícula izquierda aneurismática y fibrilación auricular genera beneficios ya ampliamente demostrados (8, 16, 18) como conversión y mantenimiento de ritmo sinusal (16, 18) y mejoría de clase funcional (18), sin embargo la recuperación de la función contráctil de la aurícula izquierda no ha sido bien estudiada, y sabemos la importancia de ésta, lo que nos motivó a hacer un trabajo para su análisis.

En este estudio obtuvimos un porcentaje de recuperación de la función contráctil de la aurícula izquierda de 34%, superior a lo descrito por Akira y cols. (19), los cuales encontraron un 25% de éxito.

En nuestro estudio se hizo un análisis comparativo de las variables más importantes que podrían influir en la recuperación y mantenimiento de la función contráctil de la aurícula izquierda, encontramos que el diámetro preoperatorio anteroposterior de la aurícula izquierda tenía significancia estadística ($P=0.050$) y existieron algunos factores que tuvieron tendencia sobre el resultado, de los cuales dentro de la fase preoperatoria destaca el volumen auricular ($P=0.062$), y en el seguimiento a largo plazo destacó el diámetro inferosuperior de la aurícula izquierda ($P=0.052$). En comparación con Akira (19), quien hizo un análisis multivariado y el factor que tuvo repercusión en sus resultados fue el grado de dilatación auricular, tanto preoperatoria como posoperatoriamente, encontrando que un volumen auricular elevado se relacionaba con ausencia de recuperación de la función contráctil auricular. (19).

Dentro de nuestro análisis, no encontramos que la fracción de expulsión ni el diámetro diastólico del ventrículo izquierdo tuvieran repercusión en el resultado.

Los resultados sugieren que muchos pacientes se están operando tardíamente en relación al volumen auricular izquierdo, siendo éste muy grande y por lo tanto con menor posibilidad de recuperar y mantener su función contráctil. Estos hallazgos sugieren que los pacientes deberían operarse más precozmente, lo cual ofrecería mayor beneficio, aunque este objetivo no siempre depende del médico, ya que es frecuente que los pacientes mismos acuden tardíamente a buscar atención médica y aún así no siempre aceptan la indicación quirúrgica.

En lo que concierne a la reversión a ritmo sinusal y mantenimiento a largo plazo, obtuvimos un porcentaje de éxito de 77%, muy cercano a lo que encontró Akira y cols., que fue de 85% (19). Troise y cols. obtuvieron un éxito mayor en seguimiento a largo plazo, con un 88.9% (8), pero cabe mencionar que su población de estudio fue menor, ya que incluyeron solamente 28 pacientes solamente.

De igual manera, nosotros también encontramos que la ablación transquirúrgica en la cirugía de reducción auricular incrementa de forma importante el éxito de reversión y mantenimiento a ritmo sinusal, como lo hicieron Akira (19) y Romano (16), con porcentajes de éxito de 85% y 89% a largo plazo, respectivamente.

Existen estudios sin ablación transquirúrgica como el de Dzembali y Scherer (9) en Frankfurt, Alemania, los cuales incluyeron 27 pacientes, los sometieron a plicatura de

atrio izquierdo, con un resultado de conversión y mantenimiento a ritmo sinusal del 63%; posteriormente Scherer (11) analizó 25 pacientes sometidos a cambio valvular mitral y reducción auricular con exclusión de orejuela izquierda y plicatura, y logró 70% de éxito. Estos dos estudios confirman la importante contribución que hace la ablación en la cirugía.

Nuestro porcentaje de éxito con ablación transquirúrgica fue menor, de 77%, el factor que influyó en dicho resultado fue que en los estudios mencionados utilizaron la técnica de ablación con técnica de Cox-Maze III, y nosotros, si bien en la mayoría se realizó la técnica de Cox Maze III, también realizamos ablación con otras técnicas.

Debido a lo anterior, consideramos conviene unificar la técnica de ablación con objetivo de obtener mejores resultados.

También vale la pena mencionar a García Villareal (13, 14), operó dos casos con éxito de cirugía valvular mitral asociada a reducción auricular izquierda, aislamiento de las venas pulmonares y amputación de la orejuela izquierda para la eliminación de la FA crónica mediante autotrasplante cardíaco parcial (13, 14). En el seguimiento tuvo complicaciones de tipo síndrome de vena cava superior por torsión de la anastomosis de la dicha vena. Nosotros no hemos encontrado complicaciones anatómicas, debido a que nuestra técnica se basó en la plicatura, tal como lo demostró Sinatra en Roma, Italia (10). Estos estudios en comparación los nuestros tienen la desventaja de que son series de casos.

En lo que respecta a la causa de la valvulopatía mitral, en nuestra casuística se encontraron datos similares a los descritos por Soto y cols (1), quienes encontraron

cardiopatía reumática en el 70 a 80% de los casos, y nosotros la encontramos como etiología en un 85%.

La relevancia de este estudio se puede dividir en varios aspectos: uno de ellos es haber demostrado que la cirugía de reducción auricular es un factor importante en la recuperación de la función contráctil de la aurícula izquierda, conllevando a una adecuada evolución clínica; otro es haber analizado los factores que pueden repercutir en el resultado, encontrando como datos relevantes que ni la fracción de expulsión ni el diámetro diastólico del ventrículo izquierdo influye en el resultado, así como demostrar que el diámetro anteroposterior de la aurícula izquierda y el volumen auricular preroperatorios y el diámetro inferosuperior de la aurícula izquierda posoperatorio tienen tendencia estadística muy elevada sobre el resultado; otro aspecto es generar propuestas en relación a la cirugía, como es operar más tempranamente, realizar ablación transquirúrgica en la totalidad de los pacientes y unificar la técnica de la misma.

Las limitaciones que encontramos en nuestro estudio, son principalmente no ser un estudio aleatorizado, así como no haberse logrado el seguimiento a largo plazo en la totalidad de los pacientes que reunieron los criterios de inclusión.

Este estudio comenzó hace varios años en el Instituto Nacional de Cardiología, y además hizo una importante contribución en el análisis de la función contráctil auricular. Será de gran importancia continuar el seguimiento de los pacientes ya incluidos, así como de los que se vayan agregando, que no serán pocos, y con esto se podrán hacer más contribuciones en un futuro.

VI) CONCLUSIONES.

La cirugía de reducción auricular contribuye a recuperar y mantener la función contráctil de la aurícula izquierda; la variable que se asocia en forma significativa con el resultado fue el diámetro anteroposterior preoperatorio de la aurícula izquierda.

Logra mantener ritmo sinusal a largo plazo en un gran porcentaje de pacientes.

Mejora la clase funcional de los pacientes.

La ablación transquirúrgica es un factor que aumenta en forma importante la conversión y mantenimiento a ritmo sinusal.

- Anexo 1. Hoja de captura de datos

**HOJA DE CAPTURA DE DATOS
(1)**

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

* Nombre: _____
* Edad: _____
* Genero: _____
* Registro INC: _____
* Lugar de procedencia: _____
* Dirección y teléfono: _____

* Ocupación: _____
* Fecha de ingreso al INC: _____
* Fecha de egreso del INC: _____

ASPECTOS CLÍNICOS:

* Antecedentes personales: Tabaquismo () Alcoholismo u otras toxicomanías () Diabetes mellitus: ()
Hipertensión arterial sistémica () Neumopatía grave Gold IV () EVC previo () Cardiopatía reumática ()
Otras (especifique) () _____

* Medicación actual: Diuréticos () Calcioantagonistas () IECA () Digoxina () Amiodarona () B-Bloqueadores ()
Otros: (especifique) () _____

* Tiempo de evolución de la Fibrilación auricular:

Meses ()

* Clase funcional NYHA: ()

* ECG de ingreso:

Fibrilación auricular: () * Otros (especifique): () _____

* Radiografía de tórax: _____

HVCP grado I-II ()

HVCP grado III-IV ()

* Nefropatía de base:

No, (creatinina menor a 1.5mg/dL) ()

Si, (creatinina mayor a 1.5mg/dL) ()

ASPECTOS ANATÓMICOS:

* **MEDICIONES POR ECOTT:** * DDVI () * DSVI () * FEVI ()

* Presión sistólica de la arteria pulmonar: ()

* Lesión mitral _____

* Valvulopatías concomitantes:

Aórtica () * Tricuspídea: () Pulmonar ()

* Medición de la AI: * AP () * IS () * ML () Volumen auricular ()

Comentarios _____

* **MEDICIONES POR IRM:**

: * DDVI () * DSVI () * FEVI ()

* Presión sistólica de la arteria pulmonar: ()

Lesión mitral _____

* Valvulopatías concomitantes:

Aórtica () * Tricuspídea: () Pulmonar ()

* Medición de la AI: * AP () * IS () * ML () Volumen auricular ()

Comentarios _____

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO:

* Fecha: _____

* Procedimiento realizado: _____

* Técnica de plicatura: _____

* Hallazgos: _____

* Ablación: _____

* Tiempo de perfusión: _____

**HOJA DE CAPTURA DE DATOS
(2)**

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO:

* Ritmo cardíaco postpinzamiento:

Sinusal: ()

Fibrilación auricular ()

Otros (especifique): () _____

* Sangrado: _____

*Complicaciones: _____

* Muerte: _____

EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA INMEDIATA:

* Ventilación mecánica (días): _____ * Uso de inotrópicos o vasopresores: (días) _____

* ECG de ingreso a la TpQx:

Sinusal ()

Fibrilación auricular ()

Otros (especifique): () _____

* Radiografía de tórax:

HVCP grado I-II ()

HVCP grado III-IV ()

* Estancia en la TpQx: (días) _____

6 o menor: ()

7 o mayor: ()

* Función renal en el postoperatorio inmediato:

Creatinina menor a 1.5mg/dL: ()

Creatinina mayor a 1.5mg/dL ()

* Apoyo con hemodiálisis ()

* Complicaciones: (especifique)

Pulmonares: () _____

Hemodinámicas () _____

Otras () _____

*** Aspectos anatómicos por ECOTT:**

* ECOTT en el postquirúrgico : * DDVI () * DSVI () * FEVI ()

* Presión sistólica de la arteria pulmonar: ()

* Medición de la AI: * AP () * IS () * ML () Volumen auricular ()

* Función contráctil auricular: _____

Comentarios _____

*** Aspectos anatómicos por IRM:**

* DDVI () * DSVI () * FEVI ()

* Presión sistólica de la arteria pulmonar: ()

* Medición de la AI: * AP () * IS () * ML () Volumen auricular ()

* Función contráctil auricular: _____

Comentarios _____

- Ritmo cardíaco al egreso: Sinusal () Fibrilación auricular () Otros ()
- Complicaciones al egreso: _____
- Tratamiento al egreso: _____

*** SEGUIMIENTO A 6 MESES:**

Clase funcional NYHA:

I-II ()

III-IV ()

* ECG: Sinusal: () Fibrilación auricular ()

Otros (especifique): _____

Complicaciones embolicas: _____

Otras: _____

HOJA DE CAPTURA DE DATOS

(3)

*** Aspectos anatómicos por ECOTT:**

* ECOTT en el seguimiento a seis meses : * DDVI () * DSVI () * FEVI ()

* Presión sistólica de la arteria pulmonar: ()

* Medición de la AI: * AP () * IS () * ML () Volumen auricular ()

Comentarios _____

SEGUIMIENTO A 1 AÑO:

* Clase funcional NYHA:

I-II ()

III-IV ()

* ECG: Sinusal: () Fibrilación auricular ()

Otros (especifique): _____

Complicaciones embólicas _____

Otras complicaciones : _____

*** Aspectos anatómicos por ECOTT:**

DDVI () * DSVI () * FEVI ()

* Presión sistólica de la arteria pulmonar: ()

* Medición de la AI: * AP () * IS () * ML () Volumen auricular ()

* Función contráctil auricular: _____

Comentarios _____

- **BIBLIOGRAFÍA**

¹ Soto L., Cordera G., Estrada L., Guel L., Abud M., Reyes P.A.. Fiebre reumática en el quinquenio 1994-1999 en dos hospitales en San Luis Potosí y México, D.F. Arch Cardiol Mex. 2001 Apr-Jun;71(2):127-35.

² Kawazoe K, Beppu S, Takahara Y, Nakajima N. Surgical treatment of giant left atrium combined with mitral valvular disease. Cardiovascular Surg. 1983; 85:885-92.

³ Phua GC, Eng PC, Lim SL, Chua YL. Beyond Ortner's Syndrome- Unusual Pulmonary complications of the giant left atrium. Ann Acad Med Singapore 2005; 34:642-5.

⁴ Livi U, Zoli. Autotrasplantation procedure for giant left atrium repair. Heart Surg Forum 1998;1(1):71-5.

⁵ Iturralde Torres P. Arritmias Cardiacas, segunda edición. McGraw-Hill Interamericana 2003. Cap. 7, pp 161-181.

⁶ Isobe F, Kawashima. The outcome and indications of the Cox maze III procedure for chronic atrial fibrillation with mitral valve disease. J. Thorac Cardiovasc Surg. 1998;116:220-227.

⁷ Harvey Feigenbaum, MD, Armstrong, Ryan, MD. Echocardiography. Sexta edición, Lippincott Williams and Wilkins. 2005. Cap. 7. pág 181-194.

⁸ Troise G, Brunelli F, Cirillo M: Cardiac Autotransplantation for the treatment of permanent atrial fibrillation combined with mitral valve disease Heart Surg Forum 2003;6:138-42.

⁹ Dzemali O, Scherer M, Aybek T, et al: Impact of left atrial size reduction on chronic atrial fibrillation in mitral valve surgery. J Heart Valve Dis 2003; 12:469-74.

¹⁰ Sinatra R, Pulitani I, Antonazzo A. A novel technique for giant left atrium reduction. Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:412-4.

¹¹ Scherer M. Dzemali O, et al: Impact of left atrial size reduction on chronic atrial fibrillation in mitral valve surgery. J Heart valve Dis. 2003 Jul; 12(4): 469-74.

¹² Troise G, Cirillo M, Brunelli F: Mid term results of cardiac autotransplantation as method to treat permanent atrial fibrillation and mitral disease. Eur J cardiothorac Surg. 2004 Jun; 25 (6): 1025-31.

¹³ García Villarreal et al. Left atrial reduction. A new concept for chronic atrial fibrillation. Rev Esp Cardiol. 2002 May; 55(5): 499-504.

¹⁴ García Villarreal et, al. autotransplante cardiaco parcial y reducción auricular izquierda como tratamiento para la fibrilación auricular crónica en la enfermedad valvular mitral. Cir, Ciruj 2001 V.69, No 4. México, DF. Jul/Ago 2001.

¹⁵ Viola N, Williams Oz, Ad N. The technology in use for the surgical ablation of atrial fibrillation. Semin Thorac Cardiovascular Surgery. 2002 Jul; 14 (3): 198-205.

¹⁶ Romano MA, Bach, DS, et, al: Atrial reduction plasty Cox.maze procedure: extended indications for atrial fibrillation surgery. Ann Thorac. Surg. 2004 Apr; 77(4):1282-7.

¹⁷ James Reston, Shuhaiber. Meta-analysis of clinical outcomes of maze-related surgical procedures for medically refractory atrial fibrillation. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 28 (2005) 724-730.

¹⁸ Corona Figueroa JA, López-Meneses M. Efecto de la cirugía de reducción auricular en pacientes con valvulopatía mitral, fibrilación auricular y aurícula izquierda aneurismática. Tesis de postgrado de cardiología. Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" Agosto 2007.

¹⁹ Akira Marui, Yoshiaki Saji, Takeshi Nishina, Eiji Tadamura, Shotaro Kanao, Takeshi Shimamoto, Nozomu Sasahashi, Tadashi Ikeda, Masashi Komeda. Impact of left atrial volume reduction concomitant with atrial fibrillation surgery on left atrial geometry and mechanical function. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, June 2008; 135 (6): 1297-1305.

²⁰ Chávez Díaz A. Valoración funcional de la aurícula izquierda en pacientes sometidos a reducción auricular quirúrgica y procedimiento de Maze. Tesis de postgrado de ecocardiografía. Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" Febrero 2008.