



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**PETRÓLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD**

## **DISFUNCIÓN AURICULAR IZQUIERDA, UN FACTOR PREDICTOR DE FIBRILACIÓN AURICULAR EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN:**

**CARDIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. ALMA IRMA NAVARRO CAMACHO**

**TUTOR Y ASESOR DE TESIS**

**DR. JOEL LUIS GARCÍA MACÍAS**

**México D.F. Noviembre del 2013**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**DR. FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LÓPEZ**  
DIRECTOR

**DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA**  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

**DR. AMBROSIO CRUZ DÍAZ**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
Y JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA

**DR. JOEL LUIS GARCÍA MACÍAS**  
ASESOR DE TESIS

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	13
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	13
HIPÓTESIS.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	17
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS.....	23

# “DISFUNCIÓN AURICULAR IZQUIERDA, UN FACTOR PREDICTOR DE FIBRILACIÓN AURICULAR EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA”

## INTRODUCCIÓN

El interés de la aurícula izquierda (AI) ha resurgido en los últimos años. En la década de los ochentas, varios estudios se llevaron a cabo para determinar los valores normales del tamaño de la AI. Durante la última década, el tamaño de la AI como un biomarcador de imagen se ha mostrado consistente como factor predictor de problemas como la fibrilación auricular (FA). Más recientemente, la evaluación funcional de la AI ha demostrado ser un fuerte marcador de resultados cardiovasculares, principalmente en los pacientes que presentan FA y de manera más específica en la FA posterior cirugía de corazón. De tal manera que el encontrar un parámetro que se encuentre presente antes de que se observen los cambios estructurales y de remodelación que con llevan al crecimiento de la AI ha sido objeto de múltiples proyectos de investigación. La determinación de este parámetro podría llevarnos a identificar a los pacientes que se encuentren en riesgo de presentar FA y de esta manera poder implementar medidas para su prevención.

## FIBRILACIÓN AURICULAR

La FA se define como la arritmia cardíaca con las siguientes características: En un electrocardiograma (ECG) de superficie presencia de intervalos R-R «absolutamente» irregulares, es decir, los intervalos R-R no siguen un patrón repetitivo; no hay ondas P definidas en el ECG; y la longitud del ciclo auricular (cuando es visible), es decir, el intervalo entre dos activaciones auriculares, suele ser variable y  $< 200$  ms ( $> 300$  lpm) <sup>(1)</sup>.

Clínicamente, se distinguen cinco tipos de FA basándose en la presentación y la duración de la arritmia <sup>(1)</sup>: FA diagnosticada por primera vez, paroxística, persistente, persistente de larga duración y permanente (Figura 1)

1. A cada paciente que se presenta por primera vez con FA se lo considera como con **FA diagnosticada por primera vez**, independientemente de la duración de la arritmia o de la presencia y la gravedad de los síntomas relacionados con la FA.
2. La **FA paroxística** es autolimitada, normalmente dentro de las 48 h. Aunque los paroxismos de FA pueden continuar hasta 7 días, el momento de las 48 h es clínicamente importante: después de ese momento, la probabilidad de una conversión espontánea es baja y debe considerarse la anticoagulación.
3. Se considera **FA persistente** cuando un episodio de FA dura más de 7 días o cuando se requiere terminarlo por cardioversión, ya sea farmacológica o eléctrica.
4. La **FA persistente de larga duración** es la que ha durado 1 año o más en el momento en que se decide adoptar una estrategia de control del ritmo.
5. Se considera que hay **FA permanente** cuando la arritmia es aceptada por el paciente (y el médico). Por lo tanto, las intervenciones de control del ritmo no son, por definición, un

objetivo en pacientes con FA permanente. En caso de que se adopte una estrategia de control del ritmo, se redefine la arritmia como «FA persistente de larga duración»

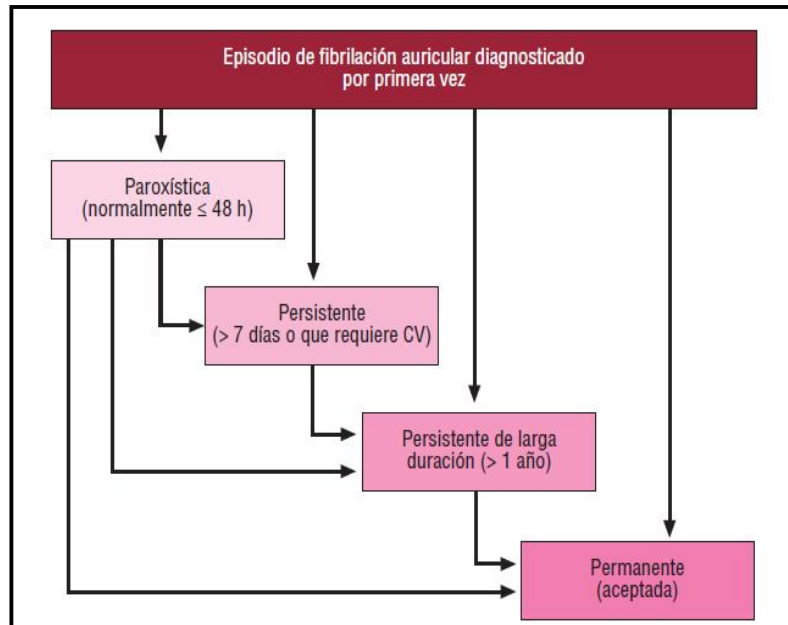


Figura 1. DIFERENTES TIPOS DE FA. La arritmia suele progresar desde la forma paroxística (autolimitante, normalmente < 48 h) hacia la forma persistente (no autolimitante o que requiere cardioversión), persistente de larga duración (que dura más de 1 año) y, finalmente, FA permanente (aceptada). La FA de comienzo reciente se puede presentar como el primero de una serie de ataques recurrentes o puede ser permanente desde el principio.

## EPIDEMIOLOGÍA

Se estima que la incidencia de fibrilación auricular (FA) en la población general es del 0.4% en pacientes menores de 70 años y del 2 al 4% en pacientes mayores, siendo la incidencia mayor en pacientes con enfermedades cardiovasculares <sup>(2)</sup>. El cardiovascular Health Study demostró que la prevalencia de FA era del 9.1%, 4.6% y el 1.6% en pacientes con enfermedad cardiovascular clínica, subclínica y sin enfermedad cardiovascular respectivamente <sup>(3)</sup>. Esta arritmia está asociada a una tasa aumentada de muerte, accidente cerebrovascular y otros episodios tromboembólicos, disfunción ventricular izquierda, insuficiencia cardíaca, mayor número de hospitalizaciones, pérdida de calidad de vida y una capacidad reducida para el ejercicio. Llegando incluso a doblar la tasa de mortalidad, independientemente de otros predictores conocidos de mortalidad <sup>(4)</sup>.

Las hospitalizaciones debidas a FA son causa de un tercio de todos los ingresos por arritmias cardíacas. Las principales causas son por síndrome coronario agudo, empeoramiento de la insuficiencia cardíaca, complicaciones tromboembólicas y manejo agudo de la arritmia. La disfunción cognitiva, incluida la demencia vascular, puede estar relacionada con la FA. Algunos

estudios observacionales pequeños indican que los episodios embólicos asintomáticos pueden contribuir a la disfunción cognitiva en pacientes con FA en ausencia de un evento vascular cerebral manifiesto <sup>(5)</sup>. La calidad de vida y la capacidad para el ejercicio están disminuidas en los pacientes con FA. Los pacientes con FA tienen una calidad de vida significativamente peor que la de controles sanos, la población general o los pacientes con cardiopatía isquémica en ritmo sinusal <sup>(6)</sup>. La función ventricular izquierda a menudo está deteriorada por el ritmo ventricular irregular y rápido y por la pérdida de la función contráctil auricular y el aumento de la presión telediastólica de llenado del ventrículo izquierdo. Tanto el control de la frecuencia como el mantenimiento del ritmo sinusal pueden mejorar la función ventricular izquierda en pacientes con FA

Se ha observado la presencia de esta arritmia en poblaciones específicas de pacientes, dentro de las que destacan aquellos con insuficiencia cardíaca, enfermedad valvular, síndromes coronarios agudos, diabetes mellitus, ancianos, e inclusive en pacientes atletas. Así mismo es una causa importante de complicaciones en el paciente sometido a cirugía de corazón.

#### FIBRILACIÓN AURICULAR POST OPERATORIA

La FA suele ser la arritmia más común en el post operatorio de la cirugía de corazón, más específicamente cirugía de revascularización coronaria así como cirugía valvular, se ha reportado una incidencia tras un cirugía de revascularización coronaria de aproximadamente un 25-40%, mientras que tras la cirugía valvular aparece en un 50-60% de los casos <sup>(7)</sup>. A pesar de los avances en cirugía cardiovascular, esto no se ha acompañado de un descenso en la incidencia de FA en el post-operatorio. El pico de incidencia de FA postoperatoria (FAPO) suele observarse entre días 2 y 4 después de la cirugía, resultando en inestabilidad hemodinámica, eventos tromboembólicos así como en una mayor estancia hospitalaria. Habitualmente es de curso agudo o subagudo, ya que sólo 3,5% de los pacientes que presentan un primer episodio de FA en el postoperatorio quedará en FA crónica. Borzak y colaboradores <sup>(8)</sup> señalaron que los pacientes con FA tenían una estancia en la unidad de cuidados coronarios (UCI) más prolongada (2,7 días los pacientes con FA frente a 1,7 días los pacientes sin FA) y en sala (9,4 días los pacientes con FA frente a 6,3 días los pacientes sin FA). Almassi y colaboradores <sup>(9)</sup> describieron una estancia en la UCI para los pacientes con FA de 3 días más, frente a los 2 días en los pacientes sin FA. Mathew y colaboradores observaron que la FAPO afecta negativamente a la morbilidad y la mortalidad quirúrgicas y, por consiguiente, causa una prolongación de la estancia en el hospital y un mayor uso de recursos. Por lo tanto, la atención se ha enfocado en identificar factores de riesgo para el desarrollo de fibrilación auricular en el post operatorio de cirugía cardíaca, específicamente cirugía de revascularización coronaria, y de esa manera poder implementar medidas de profilaxis para la prevención en pacientes de alto riesgo, dado que en una revisión sistemática de 58 estudios realizados en 8.565 pacientes, se describe que las intervenciones para prevenir y/o tratar la FAPO mejoran el resultado clínico (FA permanente, evento vascular cerebral y duración de la estancia hospitalaria) (OR = 0,43; IC del 95%, 0,37-0,51) <sup>(10)</sup>. Sin embargo, a pesar de la amplia gama de estudios, la estrategia profiláctica, aún no han podido llevarse a cabo, debido al limitado entendimiento en relación a la fisiopatología de la FAPO así como a la falta de un estudio objetivo que pueda identificar a los pacientes de alto riesgo.

## FISIOPATOLOGÍA

A pesar de que no se conocen bien los mecanismos electrofisiológicos de la fibrilación auricular después de la cirugía cardíaca, un sustrato auricular preexistente, como la fibrosis o la dilatación auricular, pudieran predisponer a esta arritmia <sup>(11)</sup>. Una vez establecida la FA se ve afectada la función hemodinámica del paciente, observándose pérdida de contracción auricular coordinada, frecuencias ventriculares elevadas, irregularidad de la respuesta ventricular y reducción del flujo sanguíneo miocárdico, así como alteraciones a largo plazo, como miocardiopatía auricular o ventricular. La pérdida aguda de la función mecánica auricular coordinada tras el inicio de FA reduce el gasto cardíaco en un 5-15%. Este efecto es más pronunciado en pacientes con distensibilidad ventricular disminuida en los que la contracción auricular contribuye de forma significativa al llenado ventricular. Las frecuencias ventriculares elevadas limitan el llenado ventricular debido a un intervalo diastólico corto. El retraso en la conducción intraventricular o interventricular relacionado con la frecuencia puede conducir a una asincronía del ventrículo izquierdo y posteriormente a una reducción del gasto cardíaco. Además, la irregularidad de la frecuencia ventricular puede reducir el gasto cardíaco. Debido a la relación que existe entre fuerza e intervalo, las fluctuaciones de los intervalos R-R producen una gran variabilidad en la fuerza del latido cardíaco ulterior y a menudo causan un déficit en el pulso. La elevación persistente de la frecuencia ventricular por encima de 120-130 lpm puede producir taquimiocardiopatía ventricular <sup>(1)</sup>. La reducción de la frecuencia cardíaca es capaz de restablecer la función ventricular normal y prevenir la dilatación posterior y el daño auricular.

El riesgo de evento vascular cerebral y embolia sistémica en pacientes con FA está ligado a diversos mecanismos fisiopatológicos subyacentes <sup>(12)</sup>. Las «anomalías de flujo» en la FA se evidencian por la estasis dentro de la aurícula izquierda, con velocidad de flujo reducida en la orejuela izquierda, y se visualizan como ecocontraste espontáneo en la ecocardiografía transesofágica. Las «anomalías endocárdicas» incluyen la dilatación auricular progresiva, la denudación endocárdica y la infiltración edematosa/fibroelástica de la matriz extracelular. La orejuela izquierda es la fuente dominante de embolia (> 90%) en la FA no valvular. Las anomalías de los elementos sanguíneos (células o factores humorales) están bien descritas en la FA e incluyen la activación plaquetaria y hemostática, así como la inflamación y las alteraciones del factor de crecimiento <sup>(12)</sup>

## FACTORES ASOCIADOS A LA APARICIÓN DE LA FAPO

Son varios los factores que se asocian a la aparición de una FA tras la cirugía cardíaca. Uno de los factores que predicen de manera uniforme una mayor incidencia de FAPO es la edad mayor a 70 años <sup>(13)</sup>. Esto puede explicarse por las alteraciones estructurales que se producen en la aurícula en relación con la edad, como dilatación, atrofia muscular, disminución del tejido de conducción y fibrosis. Los antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) son también un factor predictivo de arritmia auricular postoperatoria. La ICC puede causar una FA en la que la activación neurohumoral y la retroacción electromecánica desempeñan un importante papel facilitador <sup>(14)</sup>. También la insuficiencia renal (IR) es un factor predictivo de FAPO. Los mecanismos que se han propuesto para explicar su aparición en estos pacientes son la isquemia y la inflamación sistémica <sup>(15)</sup>. Asimismo en los pacientes a los que se practicaban intervenciones de cirugía valvular o cirugía de revascularización coronaria más cirugía valvular se ha observado mayor frecuencia de FA que en los tratados con cirugía de revascularización coronaria únicamente. Es habitual que la incidencia de FA tras la cirugía valvular sea superior a la que se da tras las intervenciones de



revascularización coronaria sola. Esto puede ser consecuencia de anomalías estructurales y hemodinámicas como la dilatación auricular izquierda, alteraciones anatomopatológicas derivadas de la cardiopatía reumática, el aumento de la presión auricular izquierda y los traumatismos quirúrgicos <sup>(16)</sup>. La disfunción sistólica ventricular izquierda (Fracción de expulsión (FEVI) <50 %) y la ICC se asocian a mayor riesgo de aparición de FA <sup>(16)</sup>. Recientemente la disfunción sistólica auricular ha sido observada en pacientes con enfermedad arterial coronaria y ha sido propuesta como un factor de riesgo potencial para el desarrollo de fibrilación auricular.

## MARCO TEÓRICO

La función auricular izquierda ha sido ampliamente estudiada. En esencia, la cavidad auricular actúa como reservorio al ser una cavidad receptora de sangre durante la sístole ventricular. Además, tiene una función de conducto o paso de la sangre proveniente de las venas pulmonares hacia la cavidad ventricular durante la diástole ventricular. Por último, tiene una importante función de bomba gracias a su capacidad de contracción presistólica que coincide con la fase de llenado activo del ventrículo izquierdo durante la diástole tardía. Esta función de bomba desempeña un importante papel en el mantenimiento del gasto cardíaco en pacientes con disfunción sistólica severa <sup>(17)</sup>

La AI está lejos de ser una simple cámara de transporte pasivo. Ésta es muy dinámica y responde ante la dilatación con la secreción de péptido atrial natriurético. El contrapeso de la natriuresis, vasodilatación e inhibición del sistema simpático y sistema renina angiotensina aldosterona permite la restauración parcial de fluido y un adecuado balance hemodinámico <sup>(18)</sup>.

Es bien conocido que el aumento de la aurícula izquierda es un adecuado predictor de resultados cardiovasculares adversos. Pero, ¿Puede verse afectada su función antes de presentar un aumento y remodelación en su estructura?

### FASES DE LA FUNCIÓN AURICULAR IZQUIERDA

La función de la aurícula izquierda ha sido dividida convencionalmente en 3 fases (Figura 2): primero, como un reservorio, la aurícula izquierda almacena el flujo venoso pulmonar durante la contracción ventricular izquierda y la relajación isovolumétrica. Segundo, como un conducto, la aurícula izquierda transfiere sangre pasivamente al ventrículo izquierdo. Tercero, la contracción activa de la aurícula izquierda al final de la fase diastólica, la cual contribuye entre un 15-30% del gasto cardíaco del ventrículo izquierdo <sup>(17)</sup>. Como una continuidad del ventrículo izquierdo, especialmente durante la diástole, su tamaño y función están muy influenciados por la compliance del ventrículo izquierdo.

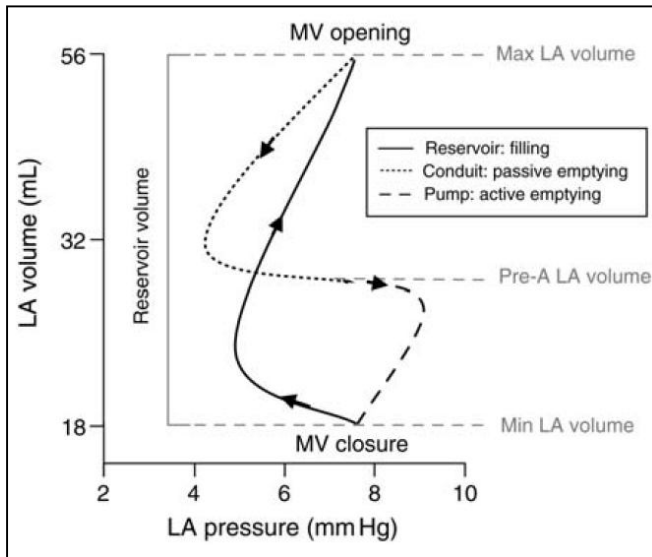


Figura 2. CURVA DE PRESIÓN - VOLUMEN DE LA AURÍCULA IZQUIERDA. Las flechas indican la secuencia temporal que describe los cambios de presión-volumen en la aurícula izquierda durante un ciclo cardíaco. La función de la aurícula izquierda puede cuantificarse evaluando el volumen mínimo, el volumen máximo y volumen de la aurícula izquierda antes de la contracción auricular.

#### FACTORES FISIOLÓGICOS QUE AFECTAN LA FUNCIÓN AURICULAR IZQUIERDA

La pos carga de la AI está determinada en gran parte por las propiedades elásticas y presión de salida, y se incrementa más con la disfunción diastólica severa y elevadas presiones de llenado ventricular izquierdo <sup>(19)</sup>. Por otro lado la precarga es principalmente dependiente del volumen. Estudios en animales y humanos han mostrado que el incremento del tamaño de la AI incrementa el volumen y la presión de la misma, con una ganancia asociada inicial en la contracción. Sin embargo con una dilatación progresiva de la aurícula izquierda la cual eventualmente lleva a la longitud máxima de la fibra y por consiguiente al deterioro de la función contráctil. Este umbral parece ser similar al ventrículo izquierdo en relación a la curva de Frank-Starling. Más allá de este umbral la dilatación solo dará como resultado el deterioro de la función auricular.

La relación entre la AI y el ventrículo izquierdo (VI) pueden ser caracterizada como interactivas y dinámicas, como se evidencia en los estudios relacionados con el envejecimiento, elite atlética, y los estados de múltiples enfermedades <sup>(20)</sup>. Por ejemplo, un aumento de la contracción auricular activa en respuesta a mayor rigidez del ventrículo izquierdo se ha asociado con la edad. Atletas en comparación con controles no atletas, han mostrado un incremento en el volumen latido del ventrículo izquierdo, el cual está asociado incremento en los volúmenes de vaciado activo y pasivo de la AI. Curiosamente las fracciones de vaciado no son diferentes de las de los controles <sup>(21)</sup>. El aspecto dinámico de la función de la AI y la morfología es también evidente en la mejoría significativa en el volumen y de la función de la AI que se obtuvo al regresar a un ritmo sinusal, mediante ablación por radiofrecuencia o cardioversión, a la fibrilación auricular paroxística <sup>(22)</sup>.

#### FACTORES NEUROENDOCRINOS QUE AFECTAN A LA FUNCIÓN AURICULAR

La regulación neurohormonal afecta el control de la frecuencia cardíaca, presión sanguínea, gasto cardíaco y el flujo de sangre regional. La activación crónica de este poderoso

sistema ha tenido consecuencias negativas cardiovasculares. Por instancia, incremento en el péptido atrial natriurético, péptido cerebral natriurético, angiotensina II, aldosterona y otros factores neurohormonales promueven el remodelado AI. En particular, la activación sostenida del sistema angiotensina-aldosterona ha demostrado ser inflamatoria, pro fibrótico con reducción de la contracción auricular, pro arritmico y pro trombótico (23).

### MÉTODOS PARA EVALUAR LA FUNCIÓN AURICULAR (Figura 3)

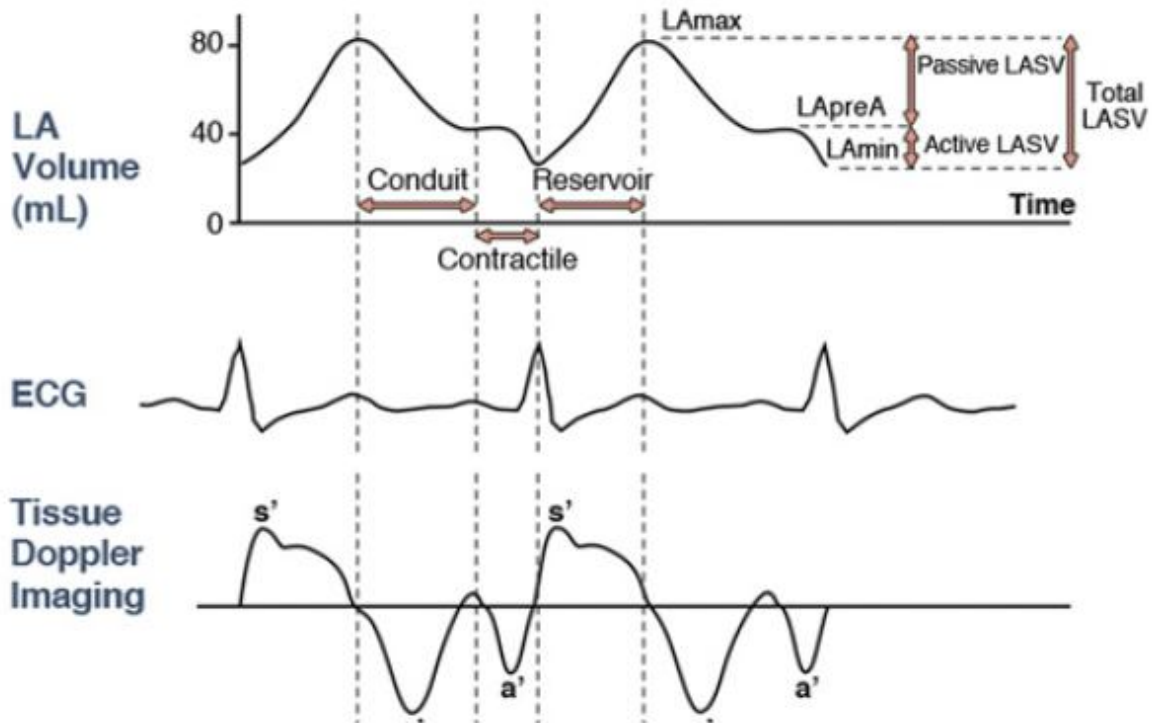


Figura 3. FASES DE LA FUNCIÓN AURICULAR EN RELACIÓN CON EL CICLO CARDIACO. El volumen de la AI se incrementa durante la fase de reservorio (volumen máximo), seguido por 2 fases de vaciado: conducto y fase de contracción con el consiguiente decremento del volumen (Fase Pre-A y volumen mínimo).

### Evaluación volumétrica de la función auricular izquierda

La función de la aurícula izquierda se puede evaluar de forma no invasiva mediante ecocardiografía, la cual ya ha sido validada. La evaluación volumétrica del tamaño de la AI es una evaluación más precisa que la medida lineal.

Para evaluar la función de la AI por el método volumétrico, los volúmenes de la AI se miden en diferentes momentos del ciclo cardiaco, máximo volumen de la AI al final de la onda T en el ECG, justo antes de la apertura de la válvula mitral, mínimo volumen de la AI en el complejo QRS, justo en el cierre de la válvula mitral y que precede a la contracción auricular y al comienzo de la onda P que precede a la contracción auricular. Método Biplano área-longitud y método de

Simpson son a la vez satisfactorias, utilizando la proyección apical 4 cámaras. Los valores normales de la AI son: Volumen máximo:  $22 \pm 5 \text{ mL/m}^2$ , volumen mínimo:  $11 \pm 4 \text{ mL/m}^2$ , volumen antes de la contracción auricular (pre-A)  $15 \pm 5 \text{ mL/m}^2$ . (20)

Recientemente la evaluación ecocardiográfica en tercera dimensión (3D) de los volúmenes de la AI han demostrado que tiene poca variabilidad inter e intra observador (Figura 4). Los hallazgos se correlacionan bien con las imágenes bidimensionales (2D) y no ofrecen mayor información diagnóstica (24). Múltiples estudios ha utilizado evaluación volumétrica de la función de la AI como predictor de eventos cardiovasculares.

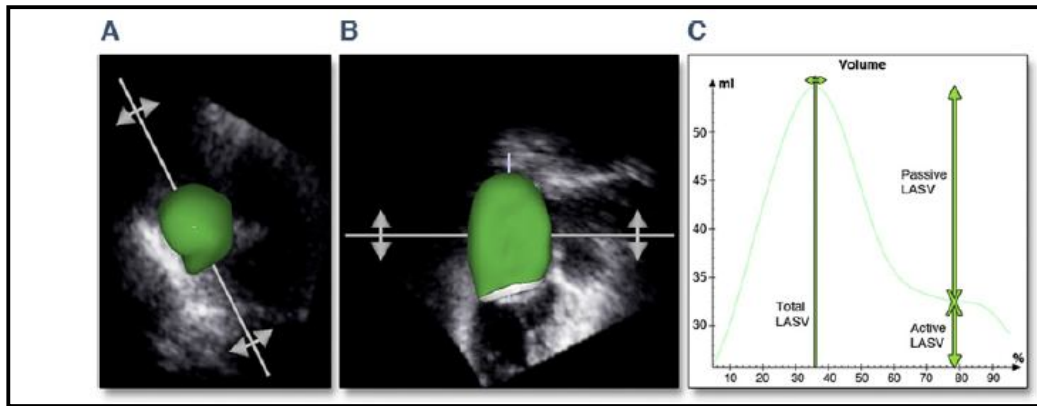


Figura 4. Uso de la ecocardiografía en 3D en la evaluación de los volúmenes de las fases de la aurícula izquierda.

#### Fracción de vaciamiento total de la aurícula izquierda «Fracción de expulsión AI (FEAI)»

Función de la aurícula izquierda ha sido determinada como la fracción de vaciamiento total, la cual se ha considerado como un factor importante de riesgo para el desarrollo de FAPO. Este se establece mediante la siguiente fórmula:  $(\text{Volumen máximo AI} - \text{Volumen mínimo} / \text{Volumen máximo}) \times 100\%$ . Siendo considerado valor normal mayor a 50%. Se ha considerado una mitad de la función de la AI y puede estar más estrechamente asociada con la disfunción mecánica y eléctrica de está presente, en concreto, evalúa cada una de las fases de la AI. Cuando la aurícula izquierda está crónicamente expuesta a altas presiones de llenado, la dilatación se produce y desarrolla la fibrosis intersticial, lo que lleva a la remodelación eléctrica y mecánica que a la larga afectar a la función. En la población general, FEAI se ha demostrado ser un predictor más fuerte de la fibrilación auricular que el volumen máximo de la AI (25).

#### Evaluación de la función auricular izquierda por ecocardiografía doppler

El Doppler pulsado tisular (DPT) es una herramienta de diagnóstico ecocardiográfico que permite el análisis de señales Doppler de alta amplitud y baja frecuencia provenientes del músculo cardíaco. Una excelente relación señal-ruido y la posibilidad del análisis cuantitativo de los datos otorgan nuevas y atractivas ventajas al DPT. Esta técnica ha sido utilizada para evaluar las

velocidades y los intervalos de tiempo de contracción y relajación de ambos ventrículos en diferentes situaciones clínicas <sup>(26)</sup>.

La pared auricular izquierda genera una señal trifásica formada por una onda positiva A1, seguida de 2 ondas negativas A2 y A3 (Figura 5). La secuencia temporal del ECG, el flujo auricular izquierdo y los flujos transmitral y de venas pulmonares indica que el componente A1 de la pared auricular ocurre durante la sístole ventricular y se corresponde con el período de relajación de la aurícula. La onda A2 se produce durante el llenado diastólico precoz (fase pasiva del llenado ventricular) y la onda A3 coincide con la contracción auricular (llenado ventricular tardío o activo).

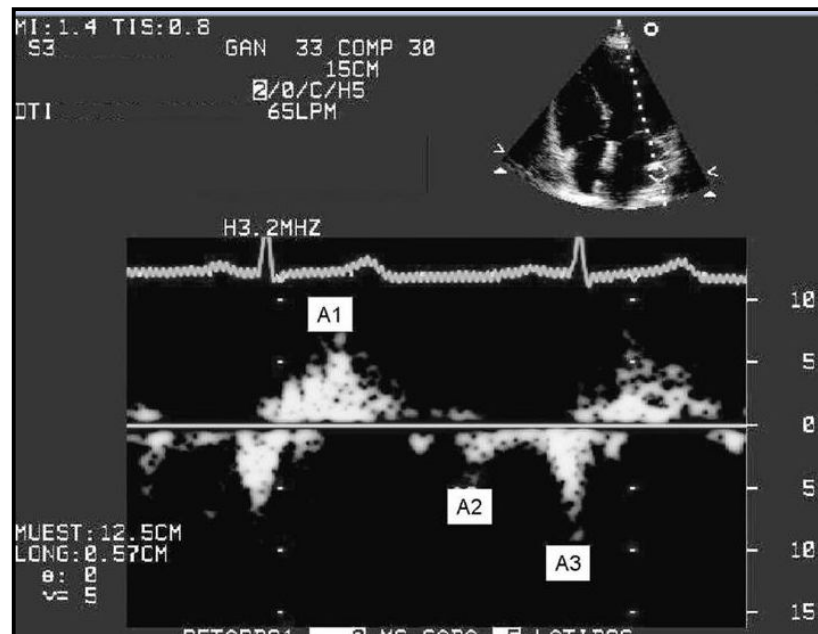


Figura 5. Doppler pulsado tisular. Componente A1 corresponde con el período de relajación de la aurícula. Onda A2 llenado diastólico precoz (fase pasiva del llenado ventricular). A3 la contracción auricular

Se puede intentar evaluar la función de la aurícula izquierda mediante DPT, ya que cada una de las ondas del patrón tisular descrito parece corresponderse con cada una de las principales acciones de la aurícula izquierda durante el ciclo cardíaco. Así, la onda A1 se correspondería con la función de reservorio, la onda A2 con la función de conducto o tránsito de la sangre y la onda A3 con la función de contracción auricular. También han sido definidas como: velocidad sistólica del ventrículo izquierdo (S'), velocidad diastólica ventricular precoz (E'), y durante la contracción auricular (A'). La excelente correlación entre el anillo mitral A' y función auricular se ha demostrado en un gran número de estudios y se ha determinado que se correlaciona muy bien con la fracción de eyección de la AI <sup>(27)</sup>. El valor de la onda A' es de 7.3 (7.1 a 7.6) cm / s y una menor velocidad se ha relacionado con presencia de FAPO. Las medidas se deben obtener al final de la espiración, con un promedio de tres latidos sinusales, y el volumen debe colocarse en el lado

auricular del anillo mitral en la parte basal del tabique inter-auricular de la apical de cuatro cámaras.

## **JUSTIFICACIÓN**

Está bien establecida la repercusión clínica que ocasiona la fibrilación auricular en el paciente post operado de cirugía de corazón y de manera específica en la cirugía de revascularización coronaria. Se ha publicado recientemente guías para su prevención, así como trabajos que ahondan en su fisiopatología y en el estudio de factores predictores de su aparición.

En este sentido, la valoración de una posible disfunción de la aurícula izquierda evaluada en pacientes con enfermedad coronaria y que puede llevarse a cabo habitualmente mediante ecocardiografía, podría ser de utilidad en la detección de pacientes con riesgo de sufrir fibrilación auricular en el post operatorio inmediato. La importancia radica en contar con un parámetro objetivo que pueda identificar con mayor claridad a este tipo de pacientes y de esta manera poder establecer medidas profilácticas que pudieran disminuir la incidencia de esta arritmia.

Hasta el momento son pocos los estudios que determinan esta situación, y en nuestro país esto aun no ha sido evaluado. Por lo que proponemos la realización de este estudio.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es la disfunción de la aurícula izquierda un factor de riesgo para el desarrollo de fibrilación auricular en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria en el pos quirúrgico inmediato?

## **HIPÓTESIS NULA**

La disfunción sistólica de la aurícula izquierda, es un factor de riesgo para el desarrollo de fibrilación auricular en pacientes pos operados de revascularización coronaria en el pos quirúrgico inmediato.

## **HIPÓTESIS ALTERNA:**

La disfunción de la aurícula izquierda, no un factor de riesgo para el desarrollo de fibrilación auricular en pacientes pos operados de revascularización coronaria en el pos quirúrgico inmediato.

## **OBJETIVOS**

### GENERAL

Determinar el riesgo para el desarrollo de fibrilación auricular en pacientes pos operados de revascularización cardíaca con disfunción de la aurícula izquierda.

## ESPECÍFICOS

Proponer clasificación para disfunción auricular izquierda

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### TIPO DE ESTUDIO

Observacional  
Prospectivo  
Prolectivo  
Descriptivo

### UNIVERSO

Paciente con enfermedad arterial coronaria que ingresen al servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad PEMEX PICACHO que vayan a ser sometidos de forma electiva a cirugía de revascularización coronaria sin bomba de circulación extracorpórea

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Diagnóstico de cardiopatía isquémica
2. Candidatos a cirugía de revascularización de manera electiva
3. Mayores de 40 años de edad hasta 70 años
4. Cualquier género
5. Que se encuentren en ritmo sinusal
6. Que se les realice un ecocardiograma transtorácico previo a la cirugía
7. Que firmen consentimiento informado

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Paciente con historia previa de fibrilación auricular
2. Cirugía de revascularización urgente
3. Síndrome coronario agudo reciente (< 30 días)
4. Infarto al miocardio previo
5. Antecedente de insuficiencia cardiaca
6. Tratamiento previo con antiarrítmicos (excepto betabloqueadores)
7. Enfermedad inflamatoria o infecciosa activa
8. Falla renal (Creatinina >1.5mg/dL)
9. Neoplasias
10. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
11. Necesidad de cirugía valvular adicional
12. Trastornos electrolíticos

### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes quienes manifiesten su deseo de no continuar en el estudio

2. Se identifique previo a cirugía presencia de fibrilación auricular
3. Imposibilidad para determinar función auricular izquierda mediante ecocardiografía (mala ventana ecosonográfica, etc.)
4. Muerte trans o post quirúrgico

#### MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se incluirán a todos los pacientes que ingresen al servicio de cardiología para cirugía electiva de revascularización coronaria que cumplan con los criterios de selección de manera secuencial

#### TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se calculó el tamaño de muestra utilizando la fórmula para diferencia de medias tomando como desviación estándar de 14.3 y 15.9 de dos diferentes grupos y diferencia de 2.0. y como resultado se obtuvo 50 pacientes con IC 95%

#### DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Definición	Escala de Medición
EDAD	Independiente	Tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha de evaluación	Continúa
GÉNERO	Independiente	Características fenotípicas y genotípicas de los individuos (masculino o femenino)	Nominal
Volúmenes de la AI (Evaluados mediante ecocardiograma bidimensional en proyección apical 4 cámaras)	Independiente	<p>* <i>Volumen máximo</i> de la AI al final de la onda T en el ECG, justo antes de la apertura de la válvula mitral (<math>22 \pm 5 \text{ mL/m}^2</math>)</p> <p>* <i>Volumen mínimo</i> de la AI en el complejo QRS, justo en el cierre de la válvula mitral (<math>11 \pm 4 \text{ mL/m}^2</math>)</p> <p>* <i>Volumen Pre-A</i> precede a la contracción auricular y al comienzo de la onda P (<math>15 \pm 5 \text{ mL/m}^2</math>)</p>	Continua



Fracción de expulsión de la aurícula izquierda	Independiente	Fracción de vaciamiento total de la aurícula izquierda (Volumen máximo AI – Volumen mínimo / Volumen máximo) x 100%. (Mayor o igual a 50%)	Continua
Onda A'	Independiente	Representa la contracción auricular AI. (A' es de 7.3 (7.1 a 7.6) cm / s	Continua
FIBRILACIÓN AURICULAR POST OPERATORIA	Dependiente	Episodio de fibrilación auricular mayor de 15 minutos que precisaron de medidas terapéuticas para su reversión, durante las 1eras 72 hrs después de cirugía de revascularización coronaria	Nominal

## MÉTODOS

Evaluaremos a los pacientes hospitalizados en el servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad PEMEX PICACHO que vayan a ser sometidos de maneja electiva a cirugía de revascularización coronaria y que antes de su intervención se encuentren en ritmo sinusal. Se incluirán a aquellos que cumplan con los criterios de selección y que firmen el consentimiento informado. Determinaremos los parámetros ecocardiográficos ya descritos 48 hrs previas a la realización de la cirugía y se vigilara en la unidad de cuidados intensivos coronarios la presencia de fibrilación auricular durante las 72 hrs posteriores a la cirugía, esto mediante registros electrocardiográficos de 12 derivaciones realizados cada 24 hrs (3 electros), así como mediante telemetría de 24 hrs y en su momento realizar otro electrocardiograma. Se realizara a partir del 6 de septiembre de 2012 al 30 de junio del 2012

No se requiere de capacitación especial ni recursos adicionales para la realización de esta evaluación

## MÉTODO DE ASIGNACIÓN

Se clasificara a los pacientes en 2 grupos de la siguiente manera:

1. Pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica que vayan a ser sometidos a cirugía de revascularización y que mediante ecocardiograma se concluya la presencia de disfunción auricular izquierda

2. Pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica que vayan a ser sometidos a cirugía de revascularización y que mediante ecocardiograma se descarte la presencia de disfunción auricular izquierda

Dentro del ecocardiograma se incluirán para análisis:

1. Fracción de expulsión de la aurícula izquierda, evaluada mediante ecocardiograma bidimensional en proyección apical 4 cámaras mediante la siguiente fórmula:  $\text{Volumen máximo AI} - \text{Volumen mínimo} / \text{Volumen máximo} \times 100\%$ . Valor normal: Mayor o igual a 50%
2. Volúmenes de la AI evaluados mediante ecocardiograma bidimensional en proyección apical 4 cámaras:
  - a. *Volumen máximo* de la AI medido al final de la onda T en el ECG, justo antes de la apertura de la válvula mitral, valor normal:  $22 \pm 5 \text{ mL/m}^2$
  - b. *Volumen mínimo* de la AI medido en el complejo QRS, justo en el cierre de la válvula mitral, valor normal  $11 \pm 4 \text{ mL/m}^2$
  - c. *Volumen Pre-A* precede a la contracción auricular y al comienzo de la onda P. Valor normal:  $15 \pm 5 \text{ mL/m}^2$
3. Onda A´ determinada mediante doppler pulsado tisular. Representa la contracción auricular AI. Valor normal de 7.3 (7.1 a 7.6) cm / s
4. Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo en modo M y bidimensional mediante el método de Simpson modificado

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados serán descritos como medias más desviaciones estándar. Para obtener la razón de momios (odds ratio) se realizara una tabla de contingencia 2 por 2, tomando en cuenta las variables: disfunción auricular y fibrilación auricular utilizando el programa estadístico SPSS versión 15.0

## RESULTADOS

Se analizaron un total de 115 pacientes de los cuales fueron excluidos 73 por presentar fracción de expulsión del ventrículo izquierdo menor del 50%, enfermedad valvular, enfermedad renal crónica y antecedente de fibrilación auricular, incluyéndose al final un total de 42 pacientes. De los pacientes que ingresaron al estudio, uno fue eliminado por fallecimiento durante la cirugía.

Los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva, medidas de tendencia central y se realizó razón de momios (odds ratio) para las variables de fracción de vaciamiento de aurícula izquierda y velocidad de la onda A. Los resultados demográficos y ecocardiográficas se describen en la tabla 1 y 2.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS							
GENERO	EDAD	DM2	HAS	TABAQUISMO	IECA	BB	ESTATINAS
13 Mujeres	45-69 años	31	28	28	24	31	41
29 Hombres	Promedio 59 DE + 6.9						

Tabla 1. DM2: Diabetes Mellitus tipo 2, HAS: Hipertensión arterial sistémica, IECA: Inhibidor de enzima convertidora de angiotensina, BB: Betabloqueador, DE: Desviación estándar

CARACTERÍSTICAS ECOCARDIOGRÁFICOS DE TODO EL GRUPO					
FEVI	VOL MAX AI	VOL MIN AI	VOL PRE A	FEAI	ONDA A
50-70%	26-65 ml	6- 56 ml	13-65 ml	15-70%	5-17cm/s
Promedio 60.8%	Promedio 41.3ml	Promedio 22ml	Promedio 28 ml	Promedio 47 %	Promedio 9.7
DE± 4.9	DE+7.5	DE ± 8.1	DE ± 11	DE ± 12.5	DE ± 2

Tabla 2. FEVI: Fracción de expulsión ventrículo izquierdo, VOL MAX AI: Volumen máximo de aurícula izquierda, VOL MIN AI: Volumen mínimo de aurícula izquierda, FEAI: fracción de expulsión de aurícula izquierda, DE: Desviación estándar.

Los pacientes incluidos se encontraban en un inicio en ritmo sinusal confirmado mediante electrocardiograma, todos fueron sometidos a cirugía de revascularización coronaria, al 100% se les colocó un puente a la arteria descendente anterior de los cuales el 83% fue de arteria mamaria interna, el resto de vena safena. De los 41 pacientes, a 16 se les colocaron en total 3 puentes, a 23 2 puentes y solo a 2 se les implanto un puente, estos por presentar malos lechos quirúrgicos.

En el posquirúrgico se identificó la presencia de fibrilación auricular, confirmado mediante electrocardiograma al 31% de los pacientes; el tiempo de presentación de la fibrilación auricular fue al segundo día en un 69%. El manejo antiarrítmico en todos los enfermos fue administrando amiodarona intravenoso con un bolo inicial a 5mg/k/dosis y de 10 mg/k en dosis de mantenimiento para 24 hrs logrando la cardioversión a ritmo sinusal dentro de las 24 a las 48 hrs después de iniciado el tratamiento. Todos fueron egresados de la unidad coronaria hasta encontrarse en ritmo sinusal.

Del total de la muestra (41 pacientes) se observó que aquellos con disfunción sistólica de la aurícula izquierda evaluada mediante la determinación de fracción de expulsión tienen un riesgo mayor de presentar fibrilación auricular post quirúrgica calculado con una razón de momios (odds ratio) de 5.5 (IC 95% 0.65-47) con una  $p= 0.11$ , a diferencia de utilizar la velocidad de la onda A que solo reportó una razón de momios (odds ratio) de 0.13 (IC 95% 0.03-0.59) con una  $p= 0.007$ . La comparación de los parámetros ecocardiográficos de detallan en la tabla 3.

COMPARACIÓN DE MEDIDAS ECOCARDIOGRÁFICAS ENTRE LOS 2 GRUPOS		
	SIN FIBRILACIÓN AURICULAR	CON FIBRILACIÓN AURICULAR
Fracción de vaciamiento AI %	39-70% Promedio 53% DE $\pm$ 9.1	15-50% Promedio 33.6% DE $\pm$ 8.8
Onda A cm/seg	11-14 cm/seg Promedio 10.2 cm/seg DE $\pm$ 21.4	5-17 cm/seg Promedio 8.6 cm/seg DE $\pm$ 22.6

Tabla 3. DE: Desviación estándar.

También observamos que el 100% de los enfermos que presentaron fibrilación auricular en el post quirúrgico tenían antecedente de diabetes mellitus tipo 2, así como 12 de los 13 tenían antecedente de Hipertensión Arterial. La presencia de tabaquismo previo a la cirugía también fue un factor predominante para la presentación de la arritmia, ya que se encontraba en 11 de los 13 pacientes del grupo de fibrilación auricular.

## DISCUSIÓN:

Es bien conocido que la cardiopatía isquémica a nivel mundial tiene cada vez mayor prevalencia, la resolución por medios quirúrgicos esta cada vez más al alcance de muchos pacientes, estos se pueden complicar con diferentes condiciones, como por ejemplo la fibrilación auricular que puede condicionar un incremento en la morbi mortalidad. No es raro que esta condición se presente, existen diferentes factores de riesgo que se han descrito para que el paciente pudiera presentar esta complicación, se han buscado en forma intencional algunos otros factores que también estén asociados a la presencia de esta complicación, Este estudio explora un factor diferente a lo ya publicados y que aún no han mostrado suficiente peso estadístico como para considerarlos como un factor ya bien definido en este tipo de enfermedades. De los resultados que obtuvimos se hace notar que se muestra una incidencia de fibrilación auricular en nuestros enfermos similar a lo publicado en la literatura mundial que va del 25 al 40% (7). Decidimos evaluar la función sistólica de la aurícula izquierda, buscando en forma intencionada a aquellos pacientes que tuvieran disfunción de esta aurícula teniendo un seguimiento en el posquirúrgicos para conocer si alguno de estos pacientes presentaba fibrilación auricular, tomando como causa la disfunción de la aurícula izquierda y como efecto la fibrilación auricular. Si bien nuestra muestra de pacientes es pequeña pudimos constatar que con este número de pacientes la fibrilación auricular se presentó con mayor frecuencia en aquellos que previamente tenían el diagnóstico ecocardiográfico de disfunción sistólica de la aurícula izquierda con una razón de momios (odds ratio) de 5.5 (IC 95% 0.65-47) con una  $p= 0.11$  que señala claramente un factor predictor o mayor riesgo de presentar la fibrilación auricular, esto coincide con el estudio de Abhayaratna, et al. (28). Por lo tanto la evaluación de la función de aurícula izquierda es fundamental en estos pacientes ya que nos pudiera señalar una etapa previa a la dilatación de la misma (29). Ya que una vez que se presente la dilatación de la aurícula izquierda, la presencia de fibrosis y remodelado auricular hace poco probable que el paciente regrese a ritmo

sinusal. Esto hace que al identificar la dilatación de la aurícula, el implementar medidas profilácticas tengan pocos resultados

Si bien están descritos ya los factores predisponentes para la fibrilación auricular en la cirugía de corazón (edad mayor 70 años, ICC, IR, FEVI menor del 50% y cirugía valvular <sup>(13-16)</sup>) nosotros pensamos que era importante buscar otros factores asociados por lo que consideramos excluir a aquellos pacientes que ya presentaran estos factores e ingresamos a nuestro estudio a aquellos que no los tuvieran. Sabemos que la fibrilación auricular post quirúrgica es multifactorial, pero al eliminar a estos pacientes de nuestro análisis, la disfunción de la aurícula izquierda tiene un mayor peso para considerarse como un factor predictor de la FAPO.

La importancia de contar con un parámetro objetivo que pueda identificar con mayor precisión a los pacientes en riesgo de presentar fibrilación auricular en el post quirúrgico es para implementar medidas preventivas que intenten disminuir la incidencia de esta arritmia y así también disminuir sus complicaciones. Otros factores que se han considerado importantes en la presencia o ausencia de la fibrilación auricular son los betabloqueadores y las estatinas <sup>(29)</sup> que se han definido como posibles protectores, sin embargo en nuestro estudio se observó que a pesar de utilizar estos fármacos los pacientes desarrollaron fibrilación auricular en el post quirúrgico.

Como era de esperarse y tal como lo describe la literatura, el 100% de los pacientes que presentaron fibrilación auricular en el post quirúrgico cursaron con una mayor estancia hospitalaria (5-6 días) en comparación con lo que no presentaron la arritmia (3-4 días).

## **CONCLUSIÓN:**

Con los resultados de nuestro estudio podemos concluir que a pesar de que la muestra es pequeña, la disfunción sistólica de la auricular izquierda, evaluada mediante ecocardiografía utilizando la fracción de expulsión de la misma, es un parámetro objetivo que puede predecir fibrilación auricular en la cirugía de revascularización coronaria. Estos resultados pudieran ser de utilidad para que a todos los pacientes que sean sometidos a cirugía de revascularización coronaria se les realice de manera rutinaria un Ecocardiograma evaluando en forma intencional la condición de la auricular izquierda y tratando de diagnosticar disfunción auricular, y que esto sea utilizado como un factor predictor para desarrollo de FAPO, sirviendo para tomar medidas preventivas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guías de práctica clínica para el manejo de la fibrilación auricular. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63(12):1483.e1-e83
2. Jongnarangsin MD, Hakan MD. Fibrilación auricular post operatoria. *Med Clin N Am* (2008) 87-99
3. Furberg CD, Psaty BM, Manolio TA, et al. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the Cardiovascular Health Study). *Am J Cardiol.* 1994;74:236-241
4. Stewart S, Hart CL, Hole DJ, McMurray JJ. A population based study of the long-term risks associated with atrial fibrillation: 20-year follow-up of the Renfrew/ Paisley study. *Am J Med* 2002;113:359-64
5. Knecht S, Oelschlager C, Duning T, et al. Atrial fibrillation in strokefree patients is associated with memory impairment and hippocampal atrophy. *Eur Heart J* 2008;29 2125-2132
6. Thrall G, Lane D, Carroll D. Quality of life in patients with atrial fibrillation: a systematic review. *Am J Med* 2006;119:448 e1-e19
7. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA.* 2004; 291:1720-9.
8. Borzak S, Tisdale JE, Amin NB, et al. Atrial fibrillation after bypass surgery: does the arrhythmia or the characteristics of the patient prolong hospital stay? *Chest.* 1998; 113:1489-91.
9. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg.* 1997; 226:501-13.
10. Crystal E, Garfinkle MS, Connolly SS, et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;4:CD003611
11. Fuster V, Ryden LE, Cannom DS, et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. *Circulation.* 2006;114:e257-e354
12. Watson T, Shantsila E, Lip GY. Mechanisms of thrombogenesis in atrial fibrillation: Virchow's triad revisited. *Lancet* 2009;373:155-66
13. Kokkonen L, Järvinen O, Majahalme S, et al. Atrial fibrillation in elderly patients after coronary artery bypass grafting; gender differences in outcome. *Scand Cardiovasc J.* 2005; 39:293-8.
14. Van den Berg MP, Tuinenburg AE, Crijns HJ. Heart failure and atrial fibrillation: current concepts and controversies. *Heart.* 1997;77:309-13
15. Royston D. Systemic inflammatory responses to surgery with cardiopulmonary bypass. *Perfusion.* 1996; 11:177-89.
16. Mahmood S., Abbasali K., Mokhtar T., et al. Factores determinantes de fibrilación auricular postoperatoria y el uso de recursos en cirugía cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63(9):1054-60
17. Gustavo G., Christopher J., Marion E., et al. Left atrial function: physiology, assessment, and clinical implications. *European Journal of Echocardiography* (2011) 12, 421-430
18. Potter LR, Yoder AR, Flora DR, et al. Natriuretic peptides: their structures, receptors, physiologic functions and therapeutic applications. *Handb Exp Pharmacol* 2009;341-66

19. Stefanadis C, Dernellis J, Toutouzas P. A clinical appraisal of left atrial function. *Eur Heart J* 2001;22:22–36
20. Thomas L, Levett K, Boyd A. Compensatory changes in atrial volumes with normal aging: is atrial enlargement inevitable? *J Am Coll Cardiol* 2002; 40:1630–5.
21. Erol MK, Ugur M, Yilmaz M, Acikel M, Sevimli S, Alp N. Left atrial mechanical functions in elite male athletes. *Am J Cardiol* 2001;88:915–7, A9
22. Rodrigues AC, Scannavacca MI, Caldas MA, et al. Left atrial function after ablation for paroxysmal atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 2009; 103:395–8.
23. Dietz JR. Mechanisms of atrial natriuretic peptide secretion from the atrium. *Cardiovasc Res* 2005;68:8–17
24. Anwar AM, Geleijnse ML, Soliman OI. Left atrial Frank–Starling law assessed by real-time, three-dimensional echocardiographic left atrial volume changes. *Heart* 2007; 93:1393–7.
25. Haffajee, Lee, Alsheikh-Ali, et al. Pre-Operative Left Atrial Mechanical Function Predicts Risk of Atrial Fibrillation Following Cardiac Surgery. Vasan RS, Larson MG, Levy D. Doppler transmitral flow indexes and risk of atrial fibrillation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol* 2003; 91:1079–83.
26. Pérez M, Gonzalez M, Ruiz, et al. Assessment of left atrial wall velocities by pulsed wave tissue Doppler imaging. A new approach to the study of atrial function. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:1059–65
27. Zhang Q, Yip GW, Yu CM. Approaching regional left atrial function by tissue Doppler velocity and strain imaging. *Europace* 2008;10(Suppl. 3):K. Fatema et al. Minimum left atrial volume and first atrial fibrillation/flutter. *European Journal of Echocardiography* (2009) 10, 282–286
28. Abhayaratna WP, Fatema K, Barnes ME, et al. Left Atrial Reservoir Function as a Potent Marker for First Atrial Fibrillation or Flutter in Persons > 65 Years of Age. *Am J Cardiol* 2008; 101:1626 –9
29. Marín F, Pascual DA, Roldán V, Arribas JM, Ahumada M, Tornel PL, et al. Statins and postoperative risk of atrial fibrillation following coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*. 2006; 97:55-60



PETRÓLEOS MEXICANOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD  
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y N° de Ficha: \_\_\_\_\_

Nombre del representante legal, familiar o allegado: \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y N° de Ficha: \_\_\_\_\_

En calidad de: \_\_\_\_\_

DECLARO

QUE LA DOCTORA: Alma Irma Navarro Camacho

Me ha considerado para:

Participar en el proyecto que lleva por título “DISFUNCIÓN AURICULAR IZQUIERDA, UN FACTOR PREDICTOR DE FIBRILACIÓN AURICULAR EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA” dentro del cual se me realizara un Ecocardiograma transtorácico y posteriormente seguimiento de mi ritmo cardiaco mediante toma de electrocardiogramas cada 24 hrs por 72 hrs y telemetría por 24 hrs (este último en caso de ser sometido a cirugía de revascularización coronaria).

**La realización de este estudio dará como beneficio contar con un parámetro objetivo que pueda identificar con mayor claridad a pacientes con enfermedad coronaria, sometidos a cirugía de revascularización, que se encuentren en riesgo de presentar fibrilación auricular en el post operatorio inmediato. De esta manera podrá establecerse en estudio posteriores medidas profilácticas que pudieran disminuir la incidencia de esta arritmia. No se dará ningún tratamiento, ni se realizara ninguna intervención, por lo que no implica ningún riesgo ni complicación por su participación en el estudio. A su vez los datos obtenidos se mantendrán bajo estricta confidencialidad y solo serán utilizados para el protocolo ya descrito.**

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento.



Del mismo modo designo a \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ para que exclusivamente reciba información sobre mi estado de salud, diagnóstico,  
tratamiento y/o pronóstico. Y en tales condiciones

**CONSIENTO**

En: Participar en el proyecto que lleva por título “DISFUNCIÓN AURICULAR IZQUIERDA, UN FACTOR PREDICTOR DE FIBRILACIÓN AURICULAR EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA” dentro del cual se me realizara un Ecocardiograma transtorácico y posteriormente seguimiento de mi ritmo cardiaco mediante toma de electrocardiogramas cada 24 hrs por 72 hrs y telemetría por 24 hrs (este último en caso de ser sometido a cirugía de revascularización coronaria). Me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el procedimiento objeto de este documento sea una realidad.

En México, D.F., a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

Este apartado deberá llenarse en caso de que el paciente revoque el Consentimiento

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y N° de Ficha: \_\_\_\_\_

Nombre del representante legal, familiar o allegado: \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y N° de Ficha: \_\_\_\_\_

En calidad de: \_\_\_\_\_

Revoco el consentimiento prestado en fecha \_\_\_\_\_ y no deseo proseguir el tratamiento, que doy con esta fecha por finalizado, eximiendo de toda responsabilidad médico-legal al médico tratante y a la Institución.

En México, D.F., a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE