



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado e Investigación



Instituto Mexicano del Seguro Social  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI  
Curso de Especialización Médica en Cardiología

**“FACTORES PERIOPERATORIOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DE FIBRILACION  
AURICULAR POSTOPERATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS A  
REVASCULARIZACION MIOCARDICA CON O SIN CIRUGIA VALVULAR DURANTE  
SU ESTANCIA EN LA TERAPIA POSTQUIRURGICA DEL HOSPITAL DE  
CARDIOLOGIA DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI EN EL PERIODO DE  
DICIEMBRE DEL 2020 A ENERO DEL 2023”**

Protocolo de investigación que presenta:

**Dra. Marissa Anaid Silva Garcia**

Residente de 3<sup>er</sup> año del Curso de Especialización en Cardiología.

UMAE Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI, IMSS.

Matrícula: 99238227

diana\_mariss@hotmail.com

**Tutores**

**Dr. Sergio Ortiz Obregón**

Cardiólogo. Adscrito a la Terapia Postquirúrgica.

UMAE Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI, IMSS.

Matrícula: 11472235

serormd66@gmail.com

**Dr. Luis Antonio Moreno Ruiz**

Cardiólogo. Adscrito de hospitalización de Cardiología.

UMAE Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI, IMSS.

Matrícula: 99374178

[luismorenmd@hotmail.com](mailto:luismorenmd@hotmail.com)

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2023



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.

**TÍTULO:**

**REGISTRO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOPORTE MECÁNICO CIRCULATORIO  
EN LAS UNIDADES DE CUIDADOS CRÍTICOS DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA,  
CMN SIGLO XXI**

---

**DR. GUILLERMO SATURNO CHIU**

DIRECTOR GENERAL

UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

**DR. SERGIO CLAIRE GUZMÁN**

DIRECTOR MÉDICO

UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

**DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIÉRREZ**

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

**DRA. KARINA LUPERCIO MORA**

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD

UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

**DR. SERGIO ORTIZ OBREGÓN**

CARDIÓLOGO. MÉDICO ADSCRITO A LA TERAPIA POSTQUIRURGICA

UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

---

**DR. LUIS ANTONIO MORENO RUIZ**

CARDIÓLOGO ECOCARDIOGRAFISTA. ADSCRITO A AREA DE HOSPITALIZACIÓN

<b>Resumen.....</b>	<b>04</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>06</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>18</b>
<b>Pregunta de investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>Hipotesis .....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivo .....</b>	<b>19</b>
<b>Material y métodos .....</b>	<b>20</b>
<b>Criterios de selección .....</b>	<b>20</b>
<b>Definición y operacionalización de las variables .....</b>	<b>21</b>
<b>Análisis estadístico.....</b>	<b>25</b>
<b>Aspectos éticos .....</b>	<b>25</b>
<b>Recursos, financiamiento y factibilidad .....</b>	<b>26</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>27</b>
<b>Discusion .....</b>	<b>34</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>38</b>
<b>Cronograma de actividades.....</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo.</b>	
<b>Formato de recolección de datos.....</b>	<b>44</b>
<b>Glosario de abreviaturas.....</b>	<b>46</b>

## RESUMEN.

Silva-Garcia MA, Ortiz-Obregon S, Moreno Ruiz LA. Factores perioperatorios asociados al desarrollo de fibrilación auricular postoperatoria en pacientes sometidos a revascularización miocárdica con o sin cirugía valvular durante su estancia en la terapia postquirúrgica del hospital de cardiología de centro medico nacional siglo xxi en el periodo de diciembre del 2020 a enero del 2023.

**Introducción:** La fibrilación auricular en el postoperatorio de cirugía cardíaca (fibrilación auricular postoperatoria [FAPO]) constituye un factor de riesgo aumentado de accidente cerebrovascular, de falla cardíaca congestiva e inestabilidad hemodinámica; asociándose con una mayor morbilidad y mortalidad en pacientes postoperados así mismo, constituye un aumento en los días de estancia intrahospitalaria así como costos totales elevados, presentando una incidencia que va del 20-50%. El reconocimiento de individuos de mayor riesgo y la definición de los mecanismos subyacentes pueden permitir el desarrollo de estrategias y terapias preventivas que podrían individualizarse para cada paciente. Entre los factores asociados se encuentran en los preoperatorios: edad avanzada, IMC elevado, Hipertension, anomalías estructurales, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad renal crónica, TAPSE disminuida, dilatación auricular, disfunción del VI; en los asociados a cirugía están la isquemia, lesión por reperfusión, uso de BIAC, ECMO, pericardiectomía; en los postoperatorios: infecciones, hipotensión, derrame pericárdico, reintegro a terapias. Los predictores clínicos que se utilizan actualmente para estratificar a los pacientes con riesgo de FAPO tienen una sensibilidad y una especificidad limitadas, se han propuesto escalas como POAF SCORE, HATCH, CHA2DS2-VASC y más recientemente COM-AF. Además solo una proporción limitada de pacientes de cirugía cardíaca con POAF después de CABG han sido tratados con anticoagulantes, se habla de un 8.4% a un 23%.

**Justificación:** La identificación de los factores que contribuyen en el desarrollo de FAPO en pacientes sin antecedentes de FA sigue siendo un desafío. El reconocimiento de individuos de mayor riesgo pueden permitir el desarrollo de estrategias y terapias preventivas que podrían individualizarse para cada paciente. Los predictores clínicos que se utilizan actualmente para estratificar a los pacientes con riesgo de FAPO tienen una sensibilidad y una especificidad limitadas. En México, existe una tesis propuesta por el Dr. Gerardo Mercado en torno a la presencia de FAPO y eventos adversos en pacientes con cirugía valvular y no valvular del 2022, en la cual no se logró observar resultados similares a la literatura internacional por el tamaño de la muestra. En esta investigación se incrementó la población, se consideraron los datos ecocardiográficos dentro de las variables para presentación de FAPO además de objetivar el grupo de pacientes a solo aquellos con cirugía de revascularización miocárdica con o sin cirugía valvular agregada a esta.

**Objetivos: General:** Identificar las diferencias entre los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica con o sin cirugía valvular asociada que desarrollaron fibrilación auricular postoperatoria de los que no lo hicieron.

**Material y métodos. Tipo de diseño:** Observacional, descriptivo, transversal analítico, retrospectivo.

**Periodo de estudio:** Diciembre de 2020 a Enero 2023. **Lugar:** Terapia Postquirúrgica del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI, IMSS. **Población:** Pacientes ingresados a la Terapia Postquirúrgica del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI que presenten tormenta eléctrica.

**Criterios de selección.** Criterios de inclusión: Edad  $\geq$  35 años, ambos sexos, admitidos a la Terapia Postquirúrgica operados de cirugía de revascularización miocárdica con o sin cirugía valvular agregada. Criterios de exclusión: antecedentes de patología valvular moderada a severa por ecocardiograma sin cardiopatía isquémica, pacientes operados solo de cirugía valvular, antecedente de cirugía previa, pacientes con cardiopatía congénita, pacientes con complicación mecánica de infarto agudo del miocardio. Criterios de eliminación: Pacientes con expedientes incompletos que no permitan reunir la mayor parte de la información plasmada en la hoja de recolección de datos.

**Análisis estadístico:** Estudio de tipo descriptivo. Las variables cualitativas serán expresadas como frecuencias absolutas y relativas. Para las diferencias posteriores a la cirugía se analizarán con el test de ji cuadrada o Test U de Mann Whitney, según corresponda el tipo de variables. Un valor de  $p < 0.05$  será considerado estadísticamente significativo. Las variables cuantitativas con distribución normal se describirán las medidas de tendencia central y dispersión como media y desviación estándar respectivamente y para aquellas con distribución no paramétrica con mediana y rangos intercuartílicos. Los datos serán presentados en tablas y gráficas. Se utilizará el paquete estadístico SPSS en su última versión.

**Factibilidad de recursos e infraestructura:** Recursos humanos: investigadores del proyecto. El estudio se llevará a cabo en las instalaciones del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI, IMSS. El estudio no requiere financiamiento económico. El ensayo puede ser realizado en el tiempo estimado y con los recursos establecidos. Experiencia del grupo: amplia y acorde al tema de estudio.

**Conclusion:** La FAPO es una condición que eleva la mortalidad, la estancia hospitalaria y la presencia de EVC en nuestro hospital. Por tanto la identificación preoperatoria de pacientes mayores de 60 años con incremento del volumen indexado de la AI, TAPSE disminuida e incremento en las presiones de llenado por ecocardiografía, así como el empleo de escalas de riesgo como el POAF score permitirán evitar el subdiagnóstico de dicha patología y disminuir el impacto a corto y largo plazo.

**Palabras clave:** Fibrilación auricular postoperatoria (FAPO), bypass aortocoronario/revascularización miocárdica (CABG), falla cardíaca, derivación cardiopulmonar, isquemia, lesión, disfunción ventricular, aurícula izquierda.

## MARCO TEÓRICO.

La fibrilación postoperatoria es la complicación posterior a cirugía cardíaca más común, con una incidencia entre 20 - 50%, además hasta un 30% de los pacientes sin historia de la misma desarrollan fibrilación postoperatoria, esta incidencia ha continuado creciendo en las últimas décadas con la evolución de las técnicas quirúrgicas y anestésicas.<sup>9</sup>

## DEFINICION

La fibrilación auricular (FA) es una taquiarritmia supraventricular caracterizada por una activación auricular descoordinada con el consiguiente deterioro de la función mecánica,<sup>19</sup> por su parte la fibrilación auricular posoperatoria se define como la fibrilación auricular de nueva aparición que ocurre después de la cirugía en un paciente sin antecedentes de fibrilación auricular. El episodio debe durar al menos 30 segundos y puede documentarse mediante un electrocardiograma estándar de 12 derivaciones o una monitorización cardíaca continua (telemetría), algunas literaturas mencionan cualquier FA postoperatoria con duración mayor a 10 minutos.<sup>30</sup> En casi el 75% de los pacientes que desarrollan FA postoperatoria, el diagnóstico se realiza por telemetría en el 17% se realiza mediante electrocardiograma de 12 derivaciones, mientras que en algunos casos la FA se detecta primero mediante examen físico y luego se confirma mediante hallazgos electrocardiográficos.<sup>18</sup>

Se ha considerado que la FA posoperatoria es una ritmia autolimitada con una mediana de duración de 48 h (apareciendo entre el 2do y 4to día post operatorio)<sup>4</sup> y 98% de los pacientes recuperan el ritmo sinusal después de 2 meses.<sup>2</sup> En la tesis realizada en el hospital de cardiología CMN SXXI (centro médico nacional siglo XXI) el 68% de los pacientes ya habían desarrollado FAPO para el tercer día de cirugía y como máximo el día 14.<sup>44</sup>

## EPIDEMIOLOGIA

Se ha notificado la presencia de fibrilación auricular varía en cuanto a su incidencia dependiendo de cada literatura en hasta un 5-45% de los pacientes al principio postoperatorio tras bypass aortocoronario (CABG) principalmente en aquellos con enfermedad de múltiples vasos, en el 37-50% tras cirugía valvular, en el 64% con recambio valvular mitral más CABG, en el 49% con recambio valvular aórtico (AVR) más CABG y en el 12% tras trasplante cardíaco. En la siguiente tabla número 1 se engloba un resumen así como otros tipos de cirugías.<sup>13, 18, 19</sup>

INCIDENCIA DE FIBRILACION AURICULAR POSTOPERATORIA		
DESPUÉS DE CIURGÍA CARDIACA	DESPUÉS DE CIRUGÍA DE TÓRAX	DESPUÉS DE OTRO TIPO DE CIRUGÍAS
Cualquier tipo: ~30%	Cualquier tipo: ~ 15%	0.4% - 15%
CABG: ~20%	Neumonectomía: ~ 30%	
Cirugía valvular: 40-50%		
Cirugía aortica: ~30%		
Trasplante de corazón: ~4%		

**Tabla 1.** Incidencia FAPO. Modificado de ESC State of the art. POAF mechanisms and treatment 2023. CABG: bypass aortocoronario.

Cabe mencionar el ensayo SEARCH-AF (Enhanced Monitoring for Atrial Fibrillation Following Cardiac Surgery) en el cual se continuó el monitoreo mediante electrocardiograma portátil de 12 derivaciones los siguientes 30 días posterior al egreso del paciente y encontraron que un 20% de los pacientes en el grupo de la intervención resultaron con FAPO, que no se hubiera diagnosticado con el monitoreo ambulatorio de forma habitual. Con lo cual se infiere el subdiagnóstico de la misma.<sup>18, 29</sup>

Recientemente se ha identificado la Fibrilación auricular postoperatoria como un predictor independiente de desarrollo de FA tardíamente, la presencia de stroke (evento cerebrovascular) a corto y largo plazo de la cirugía, así como un incremento en la mortalidad por todas las causas en los años posteriores al evento quirúrgico.<sup>1</sup>

Varios estudios han demostrado que la FAPO incrementa la incidencia de complicaciones a corto plazo posterior a la cirugía de revascularización miocárdica, por su parte las consecuencias a largo plazo continúan siendo inciertas.<sup>22, 23</sup> Sin embargo algunos otros sugieren incremento en el riesgo de muerte por complicaciones tromboembólicas. Un estudio de 2018 de Butt y Xian et al compararon pacientes con FAPO vs aquellos sin cirugía cardíaca que desarrollaron Fibrilación auricular no valvular de novo, encontrando que aquellos con cirugía valvular y FAPO tuvieron menor riesgo tromboembólico, menor riesgo de mortalidad y menor riesgo de hospitalización recurrente por FA.<sup>23</sup> El registro SWEDEHEART publicado en 2020 enfatizó en buscar el pronóstico en pacientes post revascularización miocárdica y FAPO encontrando incremento en episodios tromboembólicos, falla cardíaca y recurrencia de la FA.<sup>21</sup>

## FISIOPATOLOGIA

En 1914, Garrey postuló por primera vez que la FA podría deberse a un fenómeno de reentrada. En 1962, Gordon Moe estableció la primera teoría de FA más unánimemente seguida, basada en la coexistencia de múltiples frentes de reentrada funcional.<sup>44</sup>

Hoy por su parte se sabe que existen algunos factores de riesgo preexistentes para Fibrilación Auricular postoperatoria tales como edad avanzada, hipertensión, falla cardíaca y la existencia previa de enfermedad valvular que han enfatizado la presencia de bases arritmogénicas para el desarrollo de la misma.<sup>1, 18</sup> De tal forma que la FAPO resulta de una combinación de factores agudos y crónicos, como lesión miocárdica, inflamación, activación simpática y estrés oxidativo superpuestos a un sustrato subyacente de alteraciones estructurales, eléctricas y metabólicas dentro de las aurículas, que aumentan la predisposición a la fibrilación auricular.<sup>1</sup>

Se podrían enlistar las teorías fisiopatológicas de la siguiente forma:

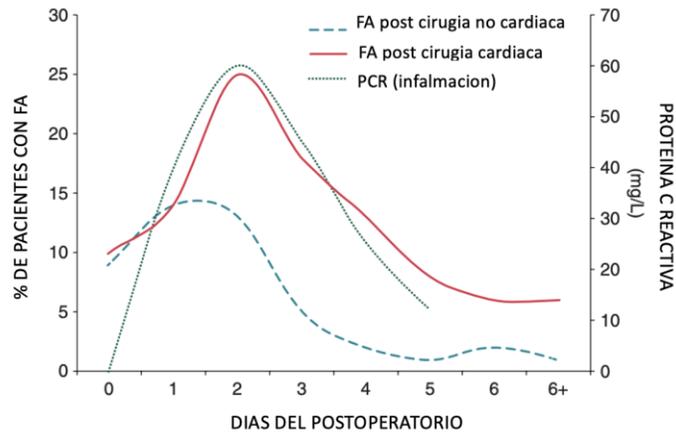
- Alteraciones atriales estructurales
- Derrame pericárdico e inflamación
- Desacoplamiento de la unión Gap
- Actividad metabólica adiposa periauricular
- Isquemia miocárdica
- Modificaciones en los canales iónicos
- Neuro modulación autonómica
- Actividad ectópica y de reentrada en las venas pulmonares

Tanto los factores de riesgo cardiovascular y la carga de comorbilidad contribuyen al riesgo de FAPO, sin embargo, la cirugía cardíaca impone un conjunto único de circunstancias que podrían facilitar la aparición de FAPO, incluida la lesión directa del miocardio auricular, como la canulación venosa a través de la auriculotomía derecha o la manipulación y sutura del tejido auricular en cirugía mitral y tricuspídea. La lesión miocárdica conduce a una falta de homogeneidad en la conducción y a una conducción anisotrópica que, a su vez, favorece la reentrada dinámica y la FAPO.<sup>30</sup>

Las alteraciones estructurales en torno al remodelado atrial constituyen un mecanismo a tener en cuenta. Varios estudios indican que la FAPO se asocia con alteraciones estructurales preoperatorias que incluyen fibrosis intersticial, hipertrofia celular y signos de degeneración celular.<sup>36</sup>

En cuanto a la teoría sobre inflamación, se ha documentado que las concentraciones máximas de marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva ocurren al mismo tiempo que la incidencia máxima de FAPO.<sup>36</sup> Para lo cual se han empleado medicamentos como colchicina y corticoesteroides con resultados contradictorios. En el primero documentado en el estudio COPPS y COPPS-2 inicialmente se notó la disminución en la aparición de FAPO sin embargo posteriormente

se redujo el síndrome postpericardiectomía pero no la FAPO con mayores efectos adversos gastrointestinales;<sup>32</sup> En el segundo se encontró que dosis bajas de esteroide podrían disminuir la FAPO sin embargo se requerían de estudios aleatorizados.<sup>33</sup>



**Figura 1.** Evolución temporal tanto de la incidencia de fibrilación auricular y de la proteína C reactiva (PCR) tras cirugía cardíaca y no cardíaca y evolución temporal de la cirugía cardíaca. La incidencia de fibrilación auricular después de una cirugía cardíaca alcanza su punto máximo en el día 2 del postoperatorio y disminuye lentamente hasta alrededor del 6 % en el día 6 a diferencia de la presentación fugaz en la cirugía no cardíaca. El curso temporal de la proteína C reactiva es similar al de la incidencia de fibrilación auricular después de la cirugía cardíaca, lo que respalda el papel de la inflamación en el mecanismo de la FAPO. (modificado de *Europace POAF: a maze of mechanisms 2012*)

Los trabajos preclínicos sugieren que la activación de los fibroblastos epicárdicos en la aurícula conduce a la pérdida de miocitos epicárdicos y cambios en las conexinas. Las disminuciones de la conexina 40 y 43 en el epicardio y el miocardio conducen a un enlentecimiento de la conducción, que es no uniforme y proarrítmico. Así mismo la aplicación de modificadores de enlaces gap mejoró la conducción y previno la FA en un modelo preclínico de pericarditis.<sup>30</sup>

Se ha demostrado que el tejido adiposo epicárdico es una fuente de efectos paracrinos proinflamatorios que aumentan el riesgo y la gravedad de la FA.

El secretoma del tejido adiposo epicárdico auricular parece promover cambios eléctricos que favorecen directamente la FA, incluida la velocidad de conducción reducida y el aumento de la heterogeneidad de la conducción en los cardiomiocitos. Más recientemente, se ha observado que la secreción de interleucina (IL)-1 $\beta$  mediada por tejido adiposo epicárdico es significativamente mayor en aquellos que desarrollan FAPO en comparación con aquellos individuos que no desarrollan FAPO. El análisis proteómico y de expresión génica del tejido adiposo epicárdico en individuos con y sin FAPO después de CABG demostró asociaciones de proteínas involucradas tanto en la inflamación como en la regulación de los canales iónicos con FAPO.<sup>34</sup> Para ello se ha intentado implementar el drenaje del pericardio después de la cirugía cardíaca resultando altamente eficaz en la reducción de la incidencia de FAPO.<sup>30</sup>

La isquemia miocárdica causada por obstrucción coronaria a nivel atrial, así como la lesión por isquemia y reperfusión posterior al retiro de la cardioplejia se ha asociado con el desarrollo de FAPO. La revascularización miocárdica con bomba de circulación extracorpórea por su parte se asocia con una mayor isquemia miocárdica (e inflamación) y también con un mayor riesgo de FAPO que la CABG sin bomba.<sup>30</sup>

Por otro lado, mientras que las diferencias en la actividad y expresión de los canales iónicos a menudo son la base del desarrollo de FA no quirúrgica, no está claro si los cambios en la actividad y expresión de los canales iónicos son críticos para la inducción de FAPO. La evidencia no respalda

firmemente ninguna diferencia clave en los niveles de calcio intracelular o la actividad de los canales de potasio entre pacientes con y sin FAPO.<sup>30,35</sup>

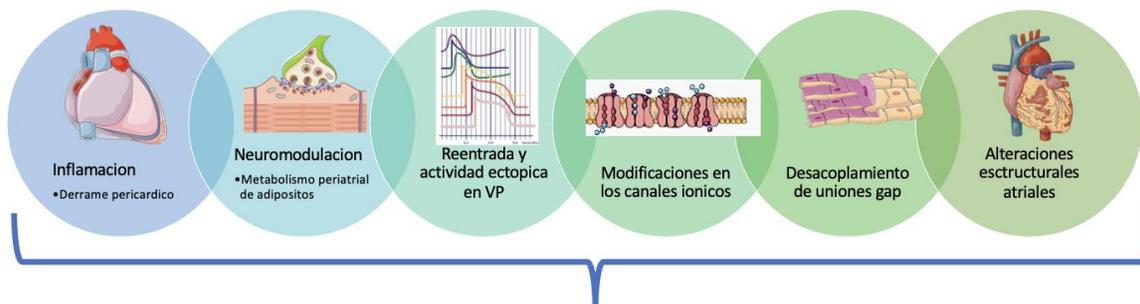
En el corazón, la estimulación simpática está mediada por  $\beta$ -adrenorreceptores y conduce a un aumento de la frecuencia cardíaca y la fuerza contráctil, pero también a una mayor excitabilidad y automaticidad. La activación simpática juega un papel importante en el inicio de la FAPO, así como la elevación de catecolaminas.<sup>36</sup>

Varios hallazgos respaldan el papel de la activación simpática en la patogenia de las arritmias auriculares después de la cirugía cardíaca. Los pacientes que desarrollan FAPO también tienen niveles significativamente elevados de norepinefrina en comparación con pacientes sin FAPO.<sup>36</sup>

La actividad simpática conduce a mayores gradientes de calcio y posdespolarizaciones que pueden desencadenar arritmia, particularmente en presencia de estimulación parasimpática concomitante. La estimulación parasimpática conduce a un acortamiento de los períodos refractarios auriculares efectivos. Ante ello se ha implementado el uso de betabloqueadores como terapia protectora de FAPO. La denervación cardíaca reduce el riesgo de FAPO.<sup>30</sup>

Se ha demostrado que la supresión de los plexos ganglionares epicárdicos con inyección de cloruro de calcio (lesión irreversible) o toxina botulínica (supresión reversible) disminuye el riesgo y la gravedad de la FAPO.<sup>36,37</sup>

Los fármacos que imitan la activación simpática también son proarrítmicos. La administración de milrinona, un inhibidor de la fosfodiesterasa que aumenta el monofosfato de adenosina cíclico cardíaco (cAMP), la dobutamina y la dopamina, ambos unidos al receptor adrenérgico  $\beta$ , se asocia con una mayor incidencia de FAPO. La activación de la proteína quinasa A por cAMP puede conducir a la estimulación de múltiples corrientes cardíacas, incluida la corriente de calcio tipo L (ICaL), lo que promueve la aparición de posdespolarizaciones tempranas y tardías.<sup>36</sup>



**FIBRILACION AURICULAR POSTOPERATORIA**



**Figura 2.** Resumen de los eventos Fisiopatológicos en el desarrollo de fibrilación postoperatoria.

**FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo se pueden dividir en 3 categorías: aquellas relacionadas con el paciente, intraoperatorias y postoperatorias las cuales se esquematizan en la siguiente tabla numero 2.

FACTORES RELACIONADOS CON EL PACIENTE	FACTORES PERIOPERATORIOS	FACTORES POSTOPERATORIOS
Edad avanzada	Trauma mecanico	Desequilibrio hidroelectrolitico
Sexo masculino	Dilatacion auricular	Neumonia posterior a cirugia
IMC elevado	Lesion isquemica	Sobrestimulacion simpatica
Hipertension	Lesion por reperfusion	Sobrecarga de volumen
Anormalidades estructurales	Uso de BIAC	Hipotension
EPOC	Cambios de Volumen	Postcarga incrementada
ERC	Uso de Inotropicos	Derrame pericardico
TAPSE disminuida	Uso de ECMO	Re-ingreso a Terapia
Marcadores de fibrosis elevados	Falla ventricular izquierda	
Cirugia cardiaca previa	Trauma pericardico	

**Tabla 2.** Factores de riesgo asociados a Fibrilacion Postoperatoria. IMC: indice de masa corporal; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva cronica; ERC: enfermedad renal cronica; TAPSE: excursion del anillo tricuspideo; BIAC: ballon de contrapulsacion aortica; ECMO: circulacion extracorporea.

Los pacientes que desarrollan FAPO son generalmente mayores y con comorbilidades más complejas en comparación con aquellos que no desarrollan la arritmia y los factores de riesgo para POAF a menudo también son factores de riesgo para eventos cardiovasculares a diversos, lo que complica cualquier intento de definir la causalidad.<sup>30</sup>

Podríamos separarlos en aquellos relacionados con el paciente directamente, el perioperatorio y el postoperatorio.

#### **Factores de Riesgo relacionados con el paciente:**

- **Edad:** la relación entre la edad y la fibrilación auricular posoperatoria (FAPO) probablemente se deba a la fibrosis auricular relacionada con la edad, que se ha establecido como una de las principales causas como sustratos estructurales para la perpetuación de la FA.<sup>18</sup> La edad avanzada, es considerada incluso como el factor de riesgo más importante para FAPO, entre lo documentado esta que se asocia con niveles crecientes de norepinefrina circulante que como a se menciona anteriormente se asocia directamente con su aparición.<sup>36</sup> Además es consistentemente el factor independiente más fuertemente asociado con POAF. Por cada década, hay un aumento del 75% en las probabilidades de desarrollar POAF y, según la edad, se considera que cualquier persona mayor de 70 años tiene un alto riesgo de desarrollar FA. Los cambios en las aurículas asociados con la edad, como la dilatación, la atrofia muscular y la disminución de la conducción, pueden explicar la fuerte asociación.<sup>19, 41</sup>
- **Sexo:** La asociación del sexo masculino con la fibrilación auricular post-CABG probablemente se deba a la mayor incidencia de CABG en hombres que en mujeres.<sup>18</sup> Otro estudio de cohorte de El-Gendy H, Dabsha M, et al sobre predictores mostro mayor asociación estadísticamente significativa entre la FAPO y el sexo femenino.<sup>42</sup> Sin embargo la mayoría de las series mencionan el sexo masculino como factor.
- **Índice de masa corporal:** La obesidad se ha asociado con una mayor carga de FA en el período postoperatorio temprano, especialmente en el día 3 del postoperatorio así mismo se ha informado que los episodios son más altos en pacientes con obesidad, con duración prolongada de mas de 60 minutos.<sup>18</sup> Se ha planteado la hipótesis de que el tejido adiposo epicárdico, que se correlaciona con un IMC más alto, desempeña un papel en la fibrilación auricular posoperatoria al modificar el sustrato auricular a través de la liberación de citocinas y adipocinas inflamatorias en el miocardio adyacente. Los estudios experimentales han demostrado que la pérdida de peso puede reducir la carga de FA y la remodelación iónica relacionada con la obesidad.<sup>18, 39</sup>

- Hipertensión Arterial Sistémica: Los cambios estructurales relacionados con la hipertensión pueden tener un papel importante en la génesis de las arritmias asociadas. Esto está respaldado por los resultados del examen de muestras de biopsias endomiocárdicas de pacientes hipertensos, que muestran un aumento de la fibrosis miocárdica en pacientes con arritmias por reentrada.<sup>18, 43</sup>

Se ha empleado la una puntuación CHA2DS2-VASc encontrando que es significativamente más alta en comparación con aquellos que no desarrollaron POAF. Otros parámetros como la sustitución valvular (aórtica y/o mitral) durante la misma intervención quirúrgica, La puntuación CHA2DS2-VASc (insuficiencia cardiaca congestiva, hipertensión (tensión arterial > 140/90 mmHg o hipertensión tratada con medicación), edad  $\geq$  75 años, diabetes mellitus, ictus previo, accidente isquémico transitorio, o tromboembolismo, enfermedad vascular, edad de 65 a 74 años, categoría de sexo (sexo femenino)) y uso de soporte inotrópico postoperatorio.<sup>42</sup>

- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: En el estudio multicéntrico de Mathew J, Fontes M, et al. revelo que la enfermedad pulmonar crónica produce un aumento del 43% en las probabilidades de desarrollar fibrilación auricular, sin embargo fue una muestra pequeña de dichos pacientes. Además la patogenia de la fibrilación auricular en pacientes con EPOC no está clara, es probable que sea multifactorial y esté parcialmente relacionada con el aumento de la dispersión de ondas P presente en pacientes con EPOC.<sup>18, 40</sup>
- Enfermedad Renal Crónica, Diabetes mellitus, cardiopatía reumática inactiva y otras comorbilidades también se han asociado a FAPO.
- Marcadores de fibrosis y otros biomarcadores: Se ha asociado con concentraciones en plasma de algunos marcadores como inhibidor tisular de metaloproteinas 1 [TIMP-1] y factor de diferenciación de crecimiento 15 [GDF-15]) podría predecir la FA post-CABG.<sup>18</sup>

Los niveles preoperatorios elevados de péptido natriurético cerebral y la edad avanzada también son factores predictivos significativos para el desarrollo de FA postoperatoria en pacientes sometidos a CABG aislada con bomba de circulación extracorporea.<sup>19</sup>

- Alteraciones estructurales del corazón: particularmente la dilatación auricular izquierda o derecha y la disfunción ventricular izquierda o derecha, también se asocian con un mayor riesgo de fibrilación auricular postoperatoria.<sup>18</sup>

Estudios anteriores incluso sugieren que la cardiopatía isquémica propiamente a nivel proximal de la arteria coronaria derecha.<sup>19</sup> En estudios no relacionados con la cirugía cardiaca, la fibrilación auricular se ha asociado a infartos de la aurícula derecha y del ventrículo derecho que acompañan a un infarto agudo de miocardio. Varios investigadores han señalado que las arritmias supraventriculares, especialmente la fibrilación auricular, son la anomalía más frecuente del ECG asociada a los infartos auriculares. Además, la mayoría de estos infartos parecen estar localizados en la aurícula derecha y se asocian con frecuencia a una coronariopatía derecha proximal. Del mismo modo, la isquemia que provoca disfunción ventricular derecha también puede desempeñar un papel en la patogenia de la fibrilación auricular.<sup>3</sup>

Las alteraciones estructurales crónicas de la aurícula izquierda, más que los cambios en los canales iónicos, parecen ser responsables de la mayor susceptibilidad a la FAPO en

pacientes con agrandamiento de la aurícula izquierda. En los pacientes sin FA con regurgitación mitral, se observa una prolongación del período refractario efectivo auricular en la aurícula izquierda, en lugar de un acortamiento. De tal forma que se menciona a la enfermedad valvular mitral y la dilatación de la aurícula izquierda con un volumen indexado de la misma  $>75\text{ml/m}$ .<sup>19, 36</sup>

- **Parámetros ecocardiográficos:** La disfunción sistólica auricular generalmente deteriorada se asocia con un aumento de la presión auricular. Esto puede inducir una remodelación eléctrica con una mayor tendencia a desarrollar POAF. E/e' se asocia con presiones de llenado del VI y el aumento de la relación E/e' se asocia con FA de nueva aparición.<sup>1</sup> Gracias a las técnicas ecocardiográficas como el análisis de la deformación de la aurícula izquierda, se ofrecen nuevas perspectivas para la cuantificación del sustrato arritmogénico en pacientes con Fibrilación postoperatoria. Muchos estudios identificaron parámetros representativos del remodelado de la aurícula izquierda, tales como el volumen, diámetros, área y tamaño de esta como asociación a la FA postoperatoria. Además, la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo y sistólica longitudinal del ventrículo derecho, colocándolos como predictores independientes, sin embargo solo hay 5 publicaciones que los dejan como tal.<sup>1, 18</sup>

Un metaanálisis demostró que los pacientes que desarrollan FAPO tienen un volumen indexado de la aurícula izquierda preoperatorio aumentado en comparación con los pacientes que después de la operación permanecen en ritmo sinusal. Estas variables describen las alteraciones estructurales y funcionales tempranas de la aurícula izquierda (AI) que se asocian a la dilatación de la misma, muy probablemente causada por el estiramiento de los miocitos y la fibrosis.<sup>1</sup>

#### **Factores de Riesgo relacionados con la cirugía:**

Se habla al respecto en términos generales desde el manejo de volumen durante la cirugía, la sobrecarga, la isquemia y lesión por reperfusión, entre otras específicas que se describen a continuación.

- **Derivación cardiopulmonar (DCP):** La canulación y, en general, cualquier traumatismo intraoperatorio en la aurícula derecha es seguido de una reacción inflamatoria y anomalías de conducción.<sup>18</sup> El bypass cardiopulmonar también podría inducir un sustrato para iniciar la FA posterior a la CABG debido a la lesión por reperfusión de isquemia y al estrés oxidativo en las aurículas durante el paro cardiopléjico. La cirugía valvular concomitante también se ha identificado como un factor de riesgo independiente con una incidencia de FA postoperatoria de hasta el 62%.<sup>18, 41</sup>

La estrategia de revascularización quirúrgica con uso o no de derivación cardiopulmonar en el estudio EXCEL no fue predictor de FAPO.<sup>20</sup> En pacientes sometidos a CABG con bomba, el uso de cardioplejía retrógrada fue un fuerte predictor de FAPO. Los posibles efectos adversos de la cardioplejía retrógrada se han informado previamente y pueden estar relacionados en parte con el retraso en el paro cardíaco y la subsiguiente protección del miocardio con cardioplejía retrógrada en comparación con anterógrada.

Sin embargo, la duración total del bypass y la duración del pinzamiento aórtico no se asociaron con un mayor riesgo de FA, un hallazgo que sugiere que los mecanismos alternativos pueden ser la base del aumento de la tasa de FAPO con cardioplejía retrógrada.<sup>20</sup>

En la tesis titulada “Presencia de fibrilación auricular postoperatoria y sus eventos adversos desarrollados en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular (emergente o electiva; valvular o no valvular) con pericardiotomía” se menciona que más del 90% de los pacientes rebasan los 60 minutos de derivación cardiopulmonar y de ellos el 30% supera los 120 minutos. En el análisis estadístico no mostro ser significativo el tiempo de DCP mayor a 60 minutos.<sup>44</sup>

Hay otros artículos que ponen en duda que el tiempo de derivación cardiopulmonar y pinzamiento aórtico incrementado no tengan un papel en la aparición de FAPO.<sup>19</sup> Unos pocos estudios han conseguido recoger muestras auriculares justo antes y después del pinzamiento aórtico, lo que ha permitido analizar los signos de isquemia-reperfusión auricular, observando que la función mitocondrial está estrechamente relacionada con la arritmogénesis a través de la generación de radicales libres de oxígeno y la modulación de la homeostasis del calcio ( $Ca^{2+}$ ), sin embargo no se encontró relación con el pinzamiento aórtico, solo con un aumento en la regulación de estrés oxidativo y metabolismo atrial en pacientes con FAPO vs aquellos que no la desarrollaron.<sup>30</sup>

- Pericardiotomía: Trauma en sí mismo, incluidas lesiones pericárdicas después de una manipulación excesiva del corazón. 19 Incluso estudios en animales encontraron que a los 3 días de la intervención quirúrgica con Pericardiotomía o auriculotomía derecha, los animales previamente normales muestran una mayor heterogeneidad en la conducción auricular y una mayor inducibilidad de la FA que los animales de control. Estas anomalías electrofisiológicas se asocian a un aumento de la infiltración de neutrófilos en la aurícula derecha, junto con una mayor actividad de la mieloperoxidasa.<sup>31</sup>
- Manejo con líquidos e inotrópicos/vasopresores: La precarga también se ha propuesto como factor de riesgo, así como el uso inotrópico. El uso de fármacos adrenérgicos es un factor de riesgo independiente de FA post-CABG según algunos autores.<sup>19</sup>
- El uso de soporte ventricular: La necesidad de un balón de contrapulsación aórtica (BIAC) intraoperatorio también fue un factor predictivo independiente de la aparición de FA postoperatoria. El uso de un BIAC intraoperatorio suele ser necesario debido a una disfunción miocárdica grave secundaria a una necrosis miocárdica o a un miocardio aturdido, que provoca insuficiencia cardíaca. Una función ventricular izquierda deficiente y la insuficiencia cardíaca congestiva se asocian a un mayor riesgo de aparición de FA.<sup>43</sup>  
En la tesis presentada en 2022 del Doctor Mercado G. se observó que pese a no ser significativa esta relación por prueba exacta de Fisher, si se apreció una tendencia porcentual que en caso de ser mayor muestra se tendrían resultados significativos.<sup>44</sup>

#### **Factores de Riesgo relacionados con el postoperatorio:**

- Precarga: el aumento de la administración de líquidos que podría ser necesario en el posoperatorio para mantener el gasto cardíaco conduce al agrandamiento auricular y, posteriormente, predispone al paciente a la FAPO.<sup>18</sup>  
Un subestudio del Atrial Fibrillation Suppression Trial II (AFIST) mostró que los pacientes que desarrollaron FA postoperatoria recibieron 1.3 L más de líquido que aquellos sin FA postoperatoria durante 5 días postoperatorios.<sup>19</sup>
- Alteraciones electrolíticas: Se han mencionado tales como hipocalcemia, hipomagnesemia.<sup>19</sup>
- Complicaciones o infecciones: neumonía posoperatoria y regreso a la UCI también favorecen la aparición de FAPO.<sup>19</sup> la necesidad de ventilación prolongada (>24 horas), y el regreso a la unidad de cuidados intensivos por cualquier motivo. Todos estos factores se

asocian a una mayor vulnerabilidad a la FA debido a la hipoxia, la hipovolemia, la sepsis y los desequilibrios electrolíticos.<sup>43</sup>

## **ASOCIACION DE FIBRILACION AURICULAR POSTOPERATORIA CON EVENTOS CLINICOS ADVERSOS**

Cabe señalar que la fibrilacion auricular (FA) tiende a desarrollarse en pacientes con múltiples comorbilidades y puntuaciones elevadas de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS), una población que se asocia a peores resultados tras la CABG, independientemente de la FA post-CABG.<sup>18</sup>

Un metaanálisis de 57 estudios y 246 340 pacientes halló que la FAPO se asociaba a mortalidad perioperatoria, ictus, infarto de miocardio e insuficiencia renal aguda, así como a mortalidad a largo plazo e ictus.<sup>30</sup>

- Hospitalizaciones por falla cardiaca: En un estudio de cohortes que incluyó a 76.536 pacientes de cirugía cardiaca, se observó una asociación fuerte y estadísticamente significativa entre la FAPO y la hospitalización por insuficiencia cardiaca.<sup>30</sup> Por otro lado la estancia prolongada en terapia intensiva suele presentarse mayormente en estas patologías. La tesis del Doctor Mercado G. realizada en Hospital de cardiología CMN SXXI demostró tener una relación significativa, con más de 7 días de estancia en terapia postquirúrgica.<sup>44</sup>
- Mortalidad: El riesgo de mortalidad a corto y largo plazo está claramente demostrado. Un reciente metaanálisis de 58.125 pacientes confirmó que los pacientes con FA postoperatoria presentaban un riesgo casi dos veces mayor de mortalidad a los 30 días. Los mecanismos del aumento de la mortalidad en estos pacientes son probablemente los acontecimientos cerebrovasculares y tromboembólicos y la insuficiencia cardiaca. La prolongación de la estancia hospitalaria también podría contribuir al aumento de la mortalidad a corto plazo a través de la aparición de infecciones hospitalarias u otras complicaciones.

En un análisis multivariable, la FA tras la CABG fue un mejor factor predictivo de la mortalidad a largo plazo tras la CABG que comorbilidades como la diabetes o la reducción de la FEVI. La mortalidad a largo plazo quizá se debe probablemente al hecho de que "la FA engendra FA". Así pues, los pacientes que desarrollan FA después de un CABG tienen un mayor riesgo de presentar FA recurrente a largo plazo y están sujetos a las complicaciones conocidas de la FA: evento cerebrovascular, tromboembolia e insuficiencia cardiaca, que constituyen mecanismos establecidos de aumento de la mortalidad en los pacientes con FA.<sup>18</sup>

- Evento cerebrovascular: Un porcentaje significativo de la FA postoperatoria es paroxística o asintomática y se asocia a un riesgo de cuatro a cinco veces mayor de recurrencia de la FA en los 5 años siguientes y, por tanto, a un mayor riesgo a largo plazo de accidente cerebrovascular, tromboembolias y mortalidad. El mayor riesgo de nuevos episodios de FA es probablemente el resultado del círculo vicioso fisiopatológico de la FA que se inicia tras un episodio inicial de FA y que se ha resumido con el concepto "la FA engendra FA". Por otra parte, se ha observado que la FA de nueva aparición tras un CABG presenta un menor riesgo tromboembólico a largo plazo que la FA no relacionada con la cirugía cardiaca.<sup>18</sup>
- Infarto Agudo del miocardio: Existen resultados contradictorios en cuanto a la asociación entre FA postoperatoria e infarto del miocardio. Cualquier posible asociación se explica probablemente por el hecho de que la FA no es infrecuente en los síndromes coronarios agudos o que la respuesta ventricular rápida puede causar un infarto del miocardio de tipo 2 debido a un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno.<sup>18</sup>

- Sangrado: Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca presentan una diátesis hemorrágica que puede atribuirse a la disfunción plaquetaria, el aumento de la fibrinólisis, la dilución de todos los componentes del sistema de coagulación y el uso de antiagregantes plaquetarios. Sin embargo, los datos actuales indican que la adición de un tratamiento antiagregante plaquetario dual (TAPD), no se asocia a un aumento significativo de la incidencia de hemorragias graves en comparación con la monoterapia antiagregante plaquetaria tras un CABG. Específicamente, el uso de tratamiento anticoagulante para la FA post-CABG se asocia comúnmente con un riesgo significativamente mayor de hemorragias mayores y menores a los 3 años de seguimiento.<sup>18</sup>

En la tesis de Mercado G. de realizada en Hospital de cardiología CMN SXXI se menciona las infecciones como la principal complicación en pacientes que desarrollan FAPO del total de pacientes con un 23.5% del total de pacientes estudiados. A ello le sigue la lesión renal aguda (15.7%), sangrado mayor al habitual (10.8%), infarto agudo del miocardio (3.9%) y evento cerebrovascular (2%).<sup>44</sup>

En el estudio EXCEL que comparo FA posterior a revascularización via intervencionismo coronario vs revascularización quirúrgica o bypass aortocoronario (CABG) en pacientes isquémicos se observó que la FAPO, fue un poderoso predictor de resultados adversos durante el seguimiento de 3 años después de CABG, en particular en torno a accidente cerebrovascular, muerte cardiovascular y muerte por todas las causas.<sup>20</sup>

## TRATAMIENTO, ANTICOAGULACION Y PREVENCIÓN

El tratamiento de la FA post-CABG puede ser difícil debido a la incapacidad de predecir para un paciente dado si la FA post-CABG es un evento aislado atribuido únicamente a la cirugía cardíaca. Además, las opciones de anticoagulación deben sopesarse en el contexto del alto riesgo de hemorragia en el periodo postoperatorio inmediato. En la actualidad no existen pruebas sólidas que orienten estas decisiones, que a menudo se toman según el juicio clínico.<sup>18</sup>

En el postoperatorio inmediato, los pacientes sometidos a CABG son vulnerables a los cambios hemodinámicos. Por lo tanto, si hay inestabilidad hemodinámica, los pacientes deben ser sometidos a una cardioversión eléctrica o farmacológica urgente. Debe tenerse precaución en la selección de los agentes antiarrítmicos, dado que los pacientes de CABG tienen por defecto enfermedad arterial coronaria con o sin función ventricular izquierda reducida. Muchos antiarrítmicos, como los agentes de clase IC, están contraindicados en estos escenarios clínicos. La amiodarona es el fármaco más utilizado.<sup>18</sup>

Los fármacos de primera línea para el control de la frecuencia en pacientes hemodinámicamente estables son los betabloqueantes. Sin embargo, debe tenerse precaución en pacientes con asma bronquial, insuficiencia cardíaca descompensada y defectos de conducción del nodo auriculoventricular. La digoxina puede ser un agente alternativo, mientras que los antagonistas del calcio sólo deben utilizarse en pacientes con fracción de eyección conservada.<sup>27, 28, 18</sup>

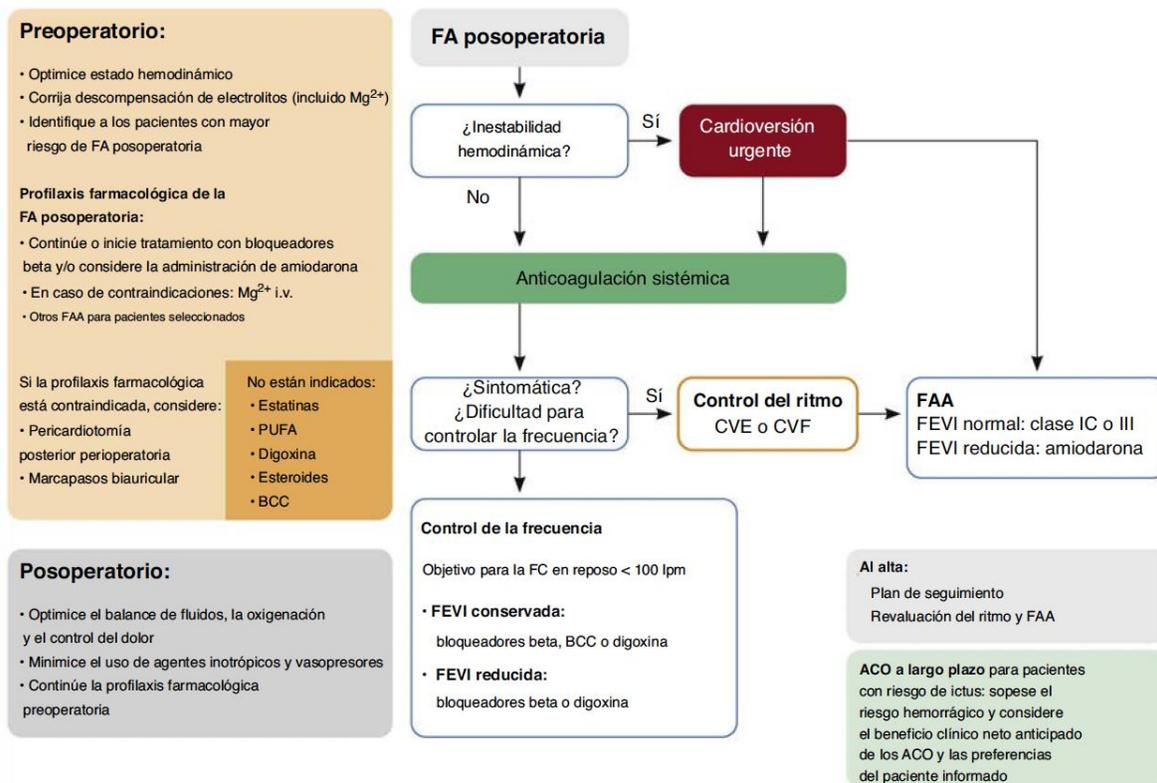
A menos que esté contraindicado, se recomienda de manera uniforme iniciar o continuar el tratamiento con betabloqueantes para la profilaxis perioperatoria de la FA en cirugía cardíaca (recomendación de clase I). Se recomienda el uso de amiodarona en pacientes con contraindicaciones para los betabloqueantes o (sola o junto con el tratamiento con betabloqueantes) en personas con alto riesgo de FAPO (recomendaciones de la ESC de clase IIa). Un régimen de dosis típico de amiodarona para la profilaxis de la FAPO es de 10 mg/kg al día divididos en dos dosis (400 mg por vía oral dos veces al día para un paciente de 70 kg) durante 6 días antes y 6 días después de la cirugía. El magnesio intravenoso está indicado en pacientes con contraindicaciones para los  $\beta$ -bloqueantes y la amiodarona o como complemento en pacientes de alto riesgo (recomendaciones condicionales de la Sociedad Cardiovascular Canadiense (CCS)). Las guías más recientes de la AHA/ACC/Heart Rhythm Society (HRS) y la ESC no mencionan el magnesio intravenoso para la profilaxis de la FOP en la cirugía cardíaca.<sup>18, 26, 27</sup>

El registro SWEDEHEART (2020) fracasó en demostrar que el inicio temprano (primeros 30 días posterior al egreso) de la anticoagulación oral en pacientes con FAPO representara alguna disminución del riesgo de muerte o eventos tromboembólicos pero en cambio sí incrementaban el riesgo de sangrado mayor.<sup>21</sup>

Por su parte las guías internacionales actuales recomiendan que se debe considerar la anticoagulación oral (ACO) en pacientes que desarrollan POAF después de una cirugía cardíaca (Clase IIa, nivel de evidencia B) para prevenir eventos tromboembólicos en pacientes con riesgo de ictus. Sin embargo, la evidencia sobre los efectos de los ACO en pacientes con FA posoperatoria no es sólida. Datos observacionales indican que, aunque la FA posoperatoria no es equivalente a la FA no relacionada con cirugía, la administración de ACO durante el seguimiento se asoció con un riesgo significativamente más bajo de eventos tromboembólicos en ambas formas de FA, comparada con la ausencia de ACO.<sup>21, 27</sup>

La duración recomendada de la anticoagulación en pacientes con FAPO (>48 h) es de cuatro semanas, teniendo en cuenta la naturaleza transitoria de esta arritmia y que la mayoría de los pacientes son dados de alta en ritmo sinusal.<sup>41</sup> En este contexto, las directrices de la Sociedad Europea de Cardiología para 2020 han dado una indicación de clase IIB para la anticoagulación a largo plazo en pacientes con FA postoperatoria que presentan factores de riesgo adicionales de tromboembolia y accidente cerebrovascular.<sup>27</sup>

Históricamente pese a lo comentado, solo una proporción limitada de pacientes de cirugía cardíaca con POAF después de CABG han sido tratados con anticoagulantes, se habla de un 8.4% a un 23%.<sup>21</sup>



**Figura 3.** Sugerencia de manejo de la fibrilación auricular postoperatoria según la guía ESC 2020. ACO: anticoagulantes orales; BCC: bloqueadores de los canales del calcio; CVE: cardioversión eléctrica; CVF: cardioversión farmacológica; FAA: fármaco antiarrítmico; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; PUFA: ácidos grasos poliinsaturados.

## **Escalas de Riesgo para predecir Fibrilacion Auricular Postoperatoria**

Existen una serie de Escalas de riesgo que se han propuesto como parte de lo esfuerzos para predecir dicha patologia, radicando en la necesidad de limitar la profilaxis a los pacientes de alto riesgo, a fin de minimizar la carga global de complicaciones asociadas a estas terapias.

En la actualidad, no existe un modelo de riesgo ampliamente aceptado para predecir el FAPO. Se han creado y validado varios modelos para predecir la FA de nueva aparición tras cirugía cardiaca, como la puntuación POAF y HATCH. Además, la puntuación puntuación CHA2DS2-VASC, creada originalmente para predecir el riesgo de tromboembolia en pacientes con FA, que se validó tanto prospectiva como retrospectivamente para la para la predicción del FAPO. Incluso uno propuesto por Burgos LM, Ramírez AG y Seoane L, etal donde excluyeron pacientes con antecedente de FA preoperatoria e incluyeron pacientes tanto con cirugía valvular como de revascularización. <sup>45</sup>

Cada uno con los siguientes componentes y variables:

- Puntuación CHA2DS2-VASc: antecedentes de insuficiencia cardiaca: 1 punto; hipertensión: 1 punto; edad  $\geq 75$  años: 2 puntos, 65-74 años: 1 punto; diabetes: 1 punto; sexo femenino: 1 punto; ictus/ataque isquémico transitorio (AIT): 2 puntos; enfermedad vascular periférica: 1 punto.

- Puntuación POAF: enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): 1 punto; balón de contrapulsación intraaórtico (BIAC) preoperatorio: 1 punto; edad: 60-69 años: 1 punto; 70-79 años: 2,  $\geq 80$  años: 3; cirugía de urgencia: 1 punto; tasa de filtración glomerular  $< 15$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup> o diálisis: 1 punto; fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI)  $< 30\%$ : 1 punto; cualquier cirugía valvular cardiaca: 1 punto.

- Puntuación HATCH: ictus o AIT: 2 puntos; hipertensión 1 punto; insuficiencia cardiaca: 2 puntos; edad  $\geq 75$  años: 1 punto; EPOC: 1 punto.

- Puntuación COM-AF: edad ( $\geq 75$  años: 2 puntos, 65-74 años: 1 punto), insuficiencia cardiaca (2 puntos), sexo femenino (1 punto), hipertensión (1 punto), diabetes (1 punto), ictus previo (2 puntos)

El mejor punto de corte para predecir la FA postoperatoria con la nueva propuesta de COM-AF fue con una puntuación  $> 2$ , con una sensibilidad del 82% (IC 95%: 78-85%) y una especificidad del 65,9% (64-68%), presentando un alto valor predictivo negativo: 92,9% (IC%: 91-94%). <sup>45</sup>

Sin embargo sigue faltando mayor numero de estudios para validar cada escala correspondiente.

## JUSTIFICACION.

La FAPO es un factor predictor para el desarrollo de FA permanente a corto y largo plazo.<sup>44</sup> Además puede conducir a inestabilidad hemodinámica, así como manifestaciones tromboembólicas con incremento a largo plazo de la morbilidad y mortalidad en estos pacientes. De tal manera que impactan en el sistema de salud en términos de economía, ya que aumentan el consumo de recursos hospitalarios, estancia en terapia postquirúrgica, estancia en hospitalización y a largo plazo en la necesidad de readmisión hospitalaria.<sup>44</sup>

Existe poca literatura mexicana al respecto, sin embargo en una tesis observacional elaborada en Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional SXXI presentada en el 2022 que valoro la presencia de fibrilación auricular postoperatoria y sus eventos adversos desarrollados en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular (emergente o electiva; valvular o no valvular) con pericardiotomía, en la cual únicamente un 34%(35 pacientes) eran pacientes con revascularización miocárdica sola (19%) o combinada (15%). Además solo un 28% desarrollo FAPO, entre isquémicos, valvulares y otro, con una prevalencia de FAPO del 27.5%, muy aproximado a la literatura Europea donde se encontró en un 26.4%, sin embargo en ambos se incluye sobre cirugías valvulares y no valvulares, en la literatura Europea 2023 asigna un 20% a la incidencia de FAPO solo en pacientes sometidos a revascularización quirúrgica, que se aproxima con dicho análisis.

Es claramente identificada a la cirugía valvular como factor relacionado al desarrollo de FAPO, en asociación con mayor deformación auricular y manipulación de la misma, así como el antecedente de fibrilación auricular en muchos de ellos; Sin embargo en los pacientes isquémicos con CABG no es así, si bien es probable que compartan algunos factores de riesgo como la edad, ya mencionado previamente en varios estudios, por otro lado en la tesis de Mercado G, de CMN SXXI no fueron estadísticamente significativos ni el índice de masa corporal, ni diabetes mellitus tipo 2 como relación a dicha patología, resultando incluso protectora, EPOC por su parte resultó ser no significativa, situaciones que no se tienen plasmadas en la literatura.

De tal forma que muchos de los resultados expuestos en la tesis previa no se aproximaron del todo a las estadísticas mundiales, probablemente por el grupo heterogéneo de pacientes y sobre todo por el tamaño pequeño de la muestra. En el presente estudio se plantea la identificación de los factores asociados en el desarrollo de FAPO, continuando el estudio con una población casi 3 veces mayor y enfocada a la población con revascularización miocárdica, además de agregar datos ecocardiográficos como variables a estudiar.

Se han propuesto múltiples estrategias para reducir la incidencia de la misma, sin embargo, aún existe falta de evidencia proveniente de ensayos clínicos para prevención e identificación de pacientes de alto riesgo para el desarrollo de esta entidad.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuáles son las diferencias entre los pacientes sometidos a revascularización miocárdica con o sin cirugía valvular agregada que desarrollaron fibrilación auricular postoperatoria en comparación a los que no la desarrollaron?

## **HIPOTESIS**

1. Los pacientes sometidos a revascularización miocárdica de edad avanzada (>65años), con obesidad y antecedentes como hipertensión arterial sistémica o enfermedad renal crónica, alteraciones ecocardiográficas en el volumen indexado de la aurícula izquierda y FEVI<40% desarrollan con mas frecuencia FAPO. Así como aquellos que cursan con complicaciones asociadas a la cirugía, que ameritan soporte circulatorio o presentan infecciones como neumonía posterior al evento quirúrgico

## **OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL**

1. Identificar las diferencias entre los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica con o sin cirugía valvular asociada que desarrollaron fibrilación auricular postoperatoria de los que no lo hicieron.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Describir la incidencia de FAPO en sujetos sometidos a cirugía de revascularización miocárdica
2. Medir y comparar la presencia de hipertensión en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
3. Medir y comparar la presencia de enfermedad renal cronica en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
4. Medir y comparar la presencia de vasopresores en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
5. Medir y comparar la presencia de inotropicos en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
6. Medir y comparar la puntuación de riesgo de la escala de POAF SCORE en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
7. Medir y comparar la puntuación de riesgo de la escala de HATCH en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
8. Medir y comparar la puntuación de riesgo de la escala de CHA2DS2-VASC en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
9. Medir y comparar la puntuación de riesgo de la escala de COM-AF en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
10. Medir y comparar el volumen de la aurícula izquierda en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
11. Medir y comparar la FEVI en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
12. Medir y comparar la TAPSE en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
13. Medir y comparar la frecuencia de infarto tipo 5 en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
14. Medir y comparar la frecuencia de infecciones en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.

15. Medir y comparar la frecuencia de EVC en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.
16. Medir y comparar la mortalidad en sujetos que desarrollan FAPO versus el grupo control.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **Tipo de diseño:**

Observacional, descriptivo, transversal analítico, retrospectivo.

**Diseño muestral:** Muestreo no probabilístico, consecutivo. El periodo comprende del diciembre del año 2020 al mes de enero del 2023.

El tamaño de la muestra es de 327 pacientes sin embargo solo un total de 305 pacientes fueron evaluados para su elegibilidad, excluyendo 22.

### **Marco poblacional:**

Pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica en la Terapia Postquirúrgica del la UMAE Hospital de Cardiología CMN SXXI que presenten fibrilación auricular postoperatoria.

### **Lugar:**

Terapia Postquirúrgica del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI, IMSS.

### **Criterios de selección.**

1. Criterios de inclusión:
  - Edad  $\geq$  35 años.
  - Pacientes de cualquier sexo.
  - Pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica aguda o crónica que amerite revascularización miocárdica.
  - Admitidos a la Terapia Postquirúrgica posterior a cirugía de revascularización miocárdica.
  - Pacientes sin fibrilación auricular previo al evento quirúrgico.
  - Que otorguen consentimiento informado para participar en el estudio.
2. Criterios de exclusión:
  - Pacientes con antecedentes de patología valvular moderada a severa por ecocardiograma sin cardiopatía isquémica.

- Antecedente de cirugía previa.
  - Complicación mecánica de infarto agudo del miocardio.
  - Cardiopatía isquémica con cardiopatía congénita agregada.
3. Criterios de eliminación:
- Pacientes en los que no se cuente con información completa en el expediente para participar en el estudio.

### Definición y operacionalización de las variables.

#### VARIABLES PARA EL ESTUDIO

VARIABLE	PAPEL DE LA VARIABLE DENTRO EL ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA Y UNIDAD DE MEDICION
Fibrilacion auricular postoperatoria	Independiente	Taquiarritmia supraventricular caracterizada por una activación auricular descoordinada, tiene intervalos R-R irregulares y ausencia de onda P	Inicio de arritmia caracterizada por R-R irregular, ausencia de onda P de novo, con duracion mayor a 30 segundos, en el periodo postquirurgico y documentado por electrocardiograma de superficie.	Cualitativa, nominal, dicotomica.	Si/ No.

#### VARIABLES DEMOGRAFICAS Y DE INTERES PARA EL ESTUDIO

VARIABLE	PAPEL DE LA VARIABLE DENTRO EL ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA Y UNIDAD DE MEDICION
Edad	Demografica	Tiempo vivido por una persona expresado en años desde su nacimiento hasta el momento de la captura de datos.	Valor numérico expresado en años registrado en el expediente clínico.	Demografica	Años
Genero	Demografica	Normas sociales y roles asignados a hombres y mujeres	Masculino/Femenino	Demografica	Hombre/mujer
Indice de masa corporal	Demografica	Sirve para medir la relación entre el peso y la talla, lo que permite identificar el sobrepeso y la obesidad en adultos.	Se tomara del expediente clinico.	Demografica	Kg/m2
Diabetes mellitus	Dependiente	Enfermedad caracterizada por	Se tomará del historial clínico para aquellos	Cualitativa nominal	Si/ No.

		alteración en el metabolismo de la glucosa.	pacientes en tratamiento con antidiabéticos.		
Hipertension Arterial	Dependiente	Enfermedad crónica que se caracteriza por el aumento de presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias	Se tomará del historial clínico para aquellos pacientes en tratamiento con antihipertensivos	Cualitativa nominal	Si/ No.
Enfermedad Pulmonar Obstrutiva cronica	Dependiente	Enfermedad pulmonar inflamatoria crónica que causa la obstrucción del flujo de aire de los pulmones	Se definirá con una FEV1 menor al 80% sin mejoría del FEV1 de 12% post-broncodilatador.	Cualitativa nominal, dicotomica.	Si/ No.
Enfermedad Renal Cronica	Dependiente	Pérdida gradual e irreversible de la función renal que implica elevacion en azoados.	Se definirá con una TGF de < 60 ml/min/1,73 m2 por ≥ a 3 meses. Documentado en expediente clinico.	Cualitativa nominal, dicotomica.	Si/ No.
Uso previo de betabloqueadores	Dependiente	Es un tipo de medicamento usado en varias afecciones, en particular en el tratamiento de los trastornos del ritmo cardíaco y en la cardioprotección.	Se tomará del expediente el tratamiento farmacológico asociado con beta bloqueadores	Cualitativa nominal, dicotomica.	Si/ No.
Volumen indexado de la Auricula izquierda	Dependiente	Calculo por ecocardiografía del volumen bidimensional de la aurícula izquierda	Se tomara del reporte ecocardiografico del expediente clinico.	Cuantitativa, continua.	Mililitros/metro <sup>2</sup>
Valor de E/e´	Dependiente	Correlacion ecocardiografica de la medición de la velocidad del flujo en el tejido durante la diástole (e prima) con las mediciones realizadas con Doppler pulsado mitral (E) y se obtiene el índice E/e prima. Util para estimar las presiones de llenado del ventriculo izquierdo y la funcion diastolica	Se tomara del reporte ecocardiografico del expediente clinico.	Cuantitativa, continua.	Centimetros/segundo
TAPSE (desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo )	Dependiente	Medida de la distancia que recorre el anillo tricúspide durante la sístole a lo largo del plano longitudinal en ecocardiografía.	Se tomara del reporte ecocardiografico del expediente clinico.	Cuantitativa, continua.	Milímetros.
FEVI (fraccion de eyeccion del ventriculo izquierdo)	Dependiente	Porcentaje de sangre expulsada de un ventrículo con cada latido, medido por	Se tomara del reporte ecocardiografico del expediente clinico.	Cuantitativa, continua.	Porcentaje

		ecocardiografía en biplano.			
Tiempo de Derivación Cardiopulmonar	Dependiente	Tiempo en el cual se suplanta temporalmente la función del corazón y los pulmones durante la cirugía, manteniendo la circulación de la sangre y la presencia de oxígeno en el cuerpo mediante una bomba hacia el exterior y de nuevo retorna al organismo.	Se tomara de la nota postquirurgica del expediente clinico.	Cuantitativa, continua.	Minutos.
Tipo de cirugía	Dependiente	Tipo de cirugía a que se sometera el paciente de acuerdo a si amerita revascularización sola (CABG) o además valvular(mixta).	Todos los pacientes serán sometidos a revascularización y si se agrega otro procedimiento será catalogado como mixta.	Cualitativa nominal, dicotómica.	CABG
Cirugía emergente	Dependiente	Es la necesidad de cirugía cardiovascular de manera prioritaria, ya que al no resolverse la patología de base puede comprometer la vida/funcionalidad del paciente.	Se considero como tal a aquellos con complicación asociada a infarto agudo del miocardio.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Si/ No.
Uso de aminos vasoactivas	Dependiente	Categoría de fármacos con funciones vasopresoras e inótropas que incrementan la presión arterial y/o la contracción del corazón con la finalidad de disminuir la hipoperfusión tisular.	Se definirá como el requerimiento o no de dichos fármacos para evitar la hipoperfusión tisular y mantener el gasto cardíaco.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Si/ No.
Uso de Balón de Contrapulsación Aórtica (BIAC)	Dependiente	Es un dispositivo de asistencia ventricular de corta duración, disminuye la poscarga y aumenta la presión aórtica diastólica, se coloca en la aorta descendente.	Todo paciente crítico que se coloque BIAC por indicación de complicación asociada a infarto agudo del miocardio o postquirurgica.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Si/ No.
Días de estancia en Terapia Postquirurgica	Dependiente	Tiempo medido en días desde que el paciente llega de quirófano a terapia intensiva hasta que es llevado a hospitalización.	Tiempo medido en días desde que el paciente llega de quirófano a terapia postquirúrgica hasta que es llevado a hospitalización.	Cuantitativa, continua	Días

Infecciones	Dependiente	Proceso en el que un microorganismo patógeno invade a otro llamado hospedador y se multiplica pudiendo provocar una enfermedad.	Proceso en el que un microorganismo patógeno invade a otro pudiendo provocar una enfermedad con criterios clínicos y paraclínicos que sustenten el diagnóstico durante el tiempo en terapia postquirúrgica.	Cualitativa, dicotómica, nominal.	Si/ No.
Sangrado mayor al habitual	Dependiente	Presencia de hemorragia posterior a evento quirúrgico, la cual es mayor de lo esperado	Se define como sangrado mayor al habitual aquel sangrado que sea mayor de 300 cc posterior a la primera hora del evento quirúrgico, segunda hora > 200 cc, tercera hora > 100 cc.	Cuantitativa, continua.	Si/ No.
Lesion renal aguda	Dependiente	Descenso abrupto de la función renal durante un período de horas a días, se manifiesta por una disminución del gasto urinario, lo que resulta en la acumulación de creatinina, urea y otros productos de desecho	Elevación de creatinina o disminución en volúmenes urinarios de acuerdo a la última definición de KDIGO para lesión renal aguda, así como el requerimiento de terapia de reemplazo renal durante la estancia en terapia postquirúrgico.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Si/ No.
Evento cerebrovascular	Dependiente	Es una alteración en las neuronas, que provoca disminución de flujo sanguíneo en el cerebro, acompañada de alteraciones cerebrales de manera momentánea o permanente.	Síndrome clínico caracterizado por el desarrollo de signos neurológicos secundarios a cardioembolismo generado por la fibrilación auricular que se presenta en el periodo posoperatorio.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Si/ No.
Muerte	Dependiente	Es el cese de los signos vitales en un ser vivo.	Declaración médica y electrocardiográfica del cese de las constantes vitales de un paciente.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	Si/ No.
Escala de riesgo CHA2DS2-VASC	Dependiente	Escala utilizada inicialmente para calcular el riesgo de accidente cerebrovascular de origen tromboembólico.	Calcula el riesgo de predecir fibrilación postoperatoria, siendo alto riesgo con una puntuación $\geq 2$ puntos	Cuantitativa, discreta.	Si/ No.
Escala de riesgo POAF	Dependiente	Escala para calcular el riesgo de desarrollar fibrilación postoperatoria.	Calcula el riesgo de predecir fibrilación postoperatoria, siendo alto riesgo con una puntuación $\geq 3$ puntos	Cuantitativa, discreta.	Si/ No.

Escala de riesgo HATCH	Dependiente	Escala para calcular el riesgo de desarrollar fibrilación postoperatoria.	Calcula el riesgo de predecir fibrilación postoperatoria, siendo alto riesgo con una puntuación $\geq 2$ puntos	Cuantitativa, discreta.	Si/ No.
Escala de riesgo COM-AF	Dependiente	Escala para calcular el riesgo de desarrollar fibrilación postoperatoria.	Calcula el riesgo de predecir fibrilación postoperatoria, siendo alto riesgo con una puntuación $\geq 2$ puntos	Cuantitativa, discreta.	Si/ No.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Estudio de tipo descriptivo. Las variables cualitativas serán expresadas como frecuencias absolutas y relativas. Para las diferencias posteriores a la cirugía se analizarán con el test de ji cuadrada o Test U de Mann Whitney, según corresponda el tipo de variables. Un valor de  $p < 0.05$  será considerado estadísticamente significativo. Las variables cuantitativas con distribución normal se describirán las medidas de tendencia central y dispersión como media y desviación estándar respectivamente y para aquellas con distribución no paramétrica con mediana y rangos intercuartílicos. Los datos serán presentados en tablas y gráficas. Se utilizará el paquete estadístico SPSS en su última versión.

## ASPECTOS ETICOS

De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, el estudio se clasifica como sin riesgo, ya que se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Todos los procedimientos que se llevaron a cabo en el presente proyecto de investigación se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas.

Se proporcionó confidencialidad por parte de los investigadores quienes garantizamos que la información obtenida de las hojas de recolección de datos fueron plenamente anónimas y no vinculables a los individuos a los cuales pertenecen.

Considerando que el presente estudio se catalogó sin riesgo y que sólo se obtuvo información de los expedientes clínicos, no se requirió de carta de consentimiento informado.

## **RECURSOS FINANCIEROS Y FACTIBILIDAD**

### **Recursos humanos:**

- Dra. Marissa Anaid Silva García. Residente de 3er año del Curso de Especialización en Cardiología. UMAE Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI, IMSS. Matrícula: 99238227. Correo electrónico: diana\_mariss@hotmail.com.
- Dr. Sergio Ortiz Obregón. Cardiólogo adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Terapia Postquirúrgica. UMAE Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI, IMSS. Matrícula: 11472235. Correo electrónico: serormd66@gmail.com
- Dr. Luis Antonio Moreno Ruiz. Cardiólogo. Adscrito de hospitalización de Cardiología. UMAE Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI, IMSS. Matrícula: 99374178. Correo electrónico: luismorenomd@hotmail.com

### **Experiencia de los investigadores:**

Amplia y acorde con el tema de estudio.

### **Recursos físicos:**

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la UMAE Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. Se solicitó autorización por parte de la Dirección de Educación e Investigación para la consulta de expedientes clínicos. Para la creación de base datos y análisis de la información se utilizó equipo de cómputo propiedad de los investigadores.

### **Recursos financieros:**

El presente estudio no requirió financiamiento económico ni insumos que hayan generado gastos por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **Factibilidad:**

El estudio fue factible y se realizó con los recursos establecidos.

## RESULTADOS.

De Diciembre del año 2020 a Enero del 2023 se realizo un registro de pacientes sometidos a revascularizacion miocardica con o sin cirugia valvular agregada. Inicialmente expondremos el analisis descriptivo e inferencial. En el primero la descripcion de las características demograficas, perioperatorias, de los pacientes y en el segundo la asociacion de cada variable con el desarrollo o no de FAPO, analizando el papel de las escalas de riesgo y los desenlaces.

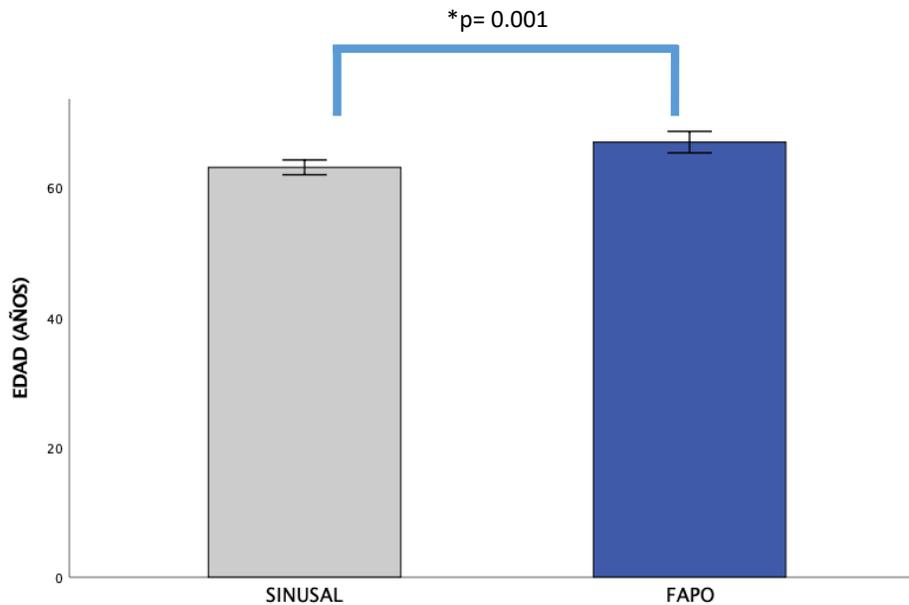
Fueron un total de 298 pacientes evaluados, de los cuales 76 (25.5%) desarrollaron FAPO y 222 (74.5%) no lo hicieron. Con una incidencia de 25.5%, de ellos un 15.4% eran pacientes unicamente con revascularizacion miocardica (CABG) y el resto fueron mixtos (Ciurgia de revascularizacion miocardica mas cirugia valvular).

Características demograficas : En la siguiente tabla se observa que la mayoría de los pacientes que desarrollaron FAPO fueron de genero masculino, sin embargo entre cada grupo el porcentaje de hombres y mujeres con o sin FAPO se mantuvo similar.

	Total n= 298	FAPO n= 76	NO FAPO n= 222
Edad, años	64±8.5	67±7.2	63±8.6
Femenino, n (%)	56(18.8%)	14(18.4%)	42(18.9%)
Masculino, n (%)	242 (81.2%)	62(81.6%)	180(81.1%)
IMC , kg/m <sup>2</sup>	26.5±3.5	26.3±3.5	26.6±3.5
Diabetes, n (%)	146(49%)	30(39.5%)	116(52.4%)
Hipertensión, n (%)	212(71.1%)	60(78.9%)	152(68.5%)
Hipotiroidismo, n (%)	17(5.7%)	6(7.9%)	11(5.0%)
ERC, n (%)	50(16.8%)	18(23.7%)	32(14.4%)
EPOC, n (%)	58(19.5%)	19(25%)	39(17.6%)
LAVI	31.0±14.2	38.6±20.9	28.6±10.0
E/E	9.5±4.6	11.1±6.1	9.0±3.8
TAPSE	20.3±3.3	19.6±3.8	20.6±3.1
FEVI	51±11.5	49.2±12.6	51.6±11.0
Uso previo de Betabloqueador	202(67.8%)	54(71.1%)	148(66.7%)

Tabla 3. Características demograficas.

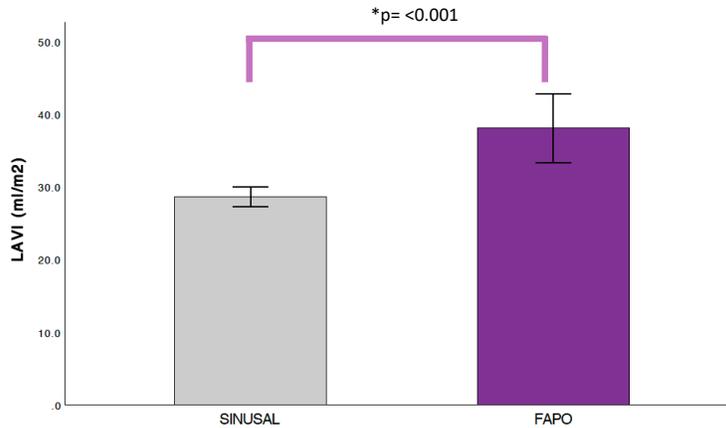
Se registraron edades desde 36 años a 85 años en todo el estudio, sin embargo con FAPO se obtuvo una media de 67 con una desviación estandar (*DE*) de  $\pm 7.2$ , cuyo rango correspondía a una edad mínima de 47 años y una máxima de 85 años. Resultando un factor estadísticamente significativo para el desarrollo de FAPO.



**Grafica 1.** Asociación de edad con FAPO y pacientes que permanecieron en ritmo sinusal.

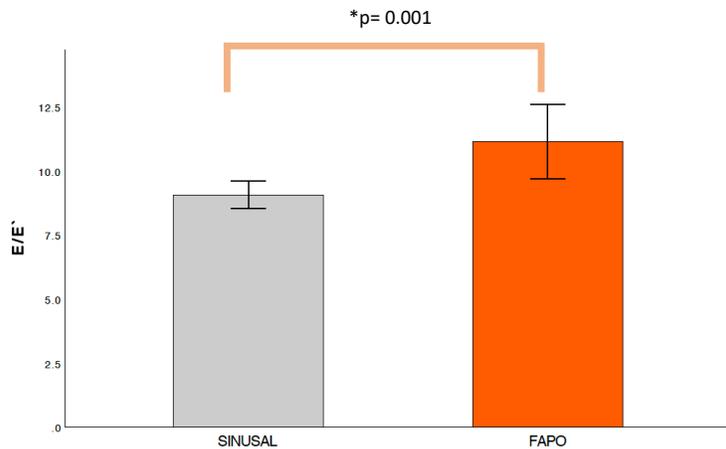
En cuanto al IMC se mantuvo en ambos grupos así como en la media de los participantes con tendencia a sobrepeso, con una *media* de 26.5 y una *DE*  $\pm 3.5$ . Respecto a las comorbilidades, en el grupo de FAPO solo un 39.5% presentaban mientras que el NO FAPO presentó en más del 50%, mientras que la Hipertensión sistémica fue mayor en el grupo de FAPO con un 78.9% sin resultar estadísticamente significativo ninguno de ellos, de la misma forma que la Enfermedad renal crónica y el EPOC, no fueron significativos. De igual forma para el antecedente de uso de betabloqueador.

Por otro lado los datos ecocardiográficos previos a la cirugía si resultaron significativos, con excepción de la FEVI. Los pacientes con FAPO tuvieron una *media* de LAVI 38.6 ml/m<sup>2</sup>, mientras que los de ritmo sinusal o NO FAPO fue de 28.6 ml/m<sup>2</sup>.

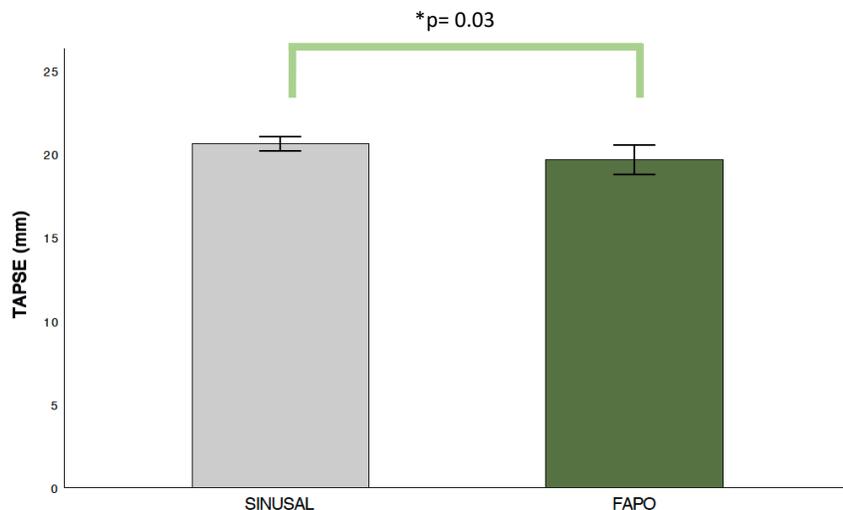


**Grafica 2.** Asociación de LAVI con FAPO y pacientes que permanecieron en ritmo sinusal.

La función diastólica representada por  $E/e'$  manifestaron mayor incremento en las presiones de llenado en FAPO con una media de 11.1, la TAPSE correspondiente a la función sistólica del ventrículo derecho se observó discretamente más baja respecto a los NO FAPO, sin embargo estas variables si fueron estadísticamente significativas. La FEVI no resultó significativa.



**Grafica 3.** Asociación de  $E/e'$  con FAPO y pacientes que permanecieron en ritmo sinusal.

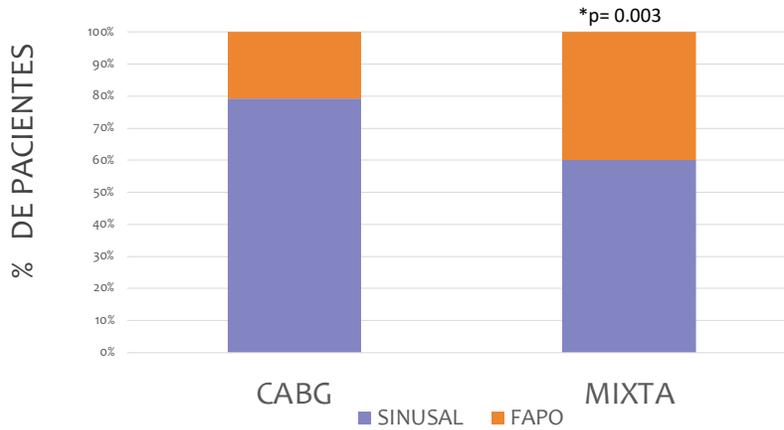


**Grafica 4.** Asociación de TAPSE con FAPO y pacientes que permanecieron en ritmo sinusal.

Características perioperatorias: Se observó que dependiendo el tipo de cirugía la FAPO se presentaba más en aquella considerada como MIXTA (revascularización y cirugía valvular) siendo un 39.5% los que la desarrollaron, siendo estadísticamente significativo. La urgencia de la cirugía no fue significativa.

	Total n= 298	FAPO n= 76	NO FAPO n= 222	Valor de p*
<b>Tipo de cirugía, n (%)</b>				
-MIXTA	75 (25.2%)	30(39.5%)	45(20.3%)	0.003
<b>Cirugía Urgente n, (%)</b>	20(6.7%)	5(6.6%)	15(6.8%)	NS
<b>Norepinefrina, n (%)</b>	255(85.6%)	69(90.8%)	186(83.8%)	NS
<b>Vasopresina, n (%)</b>	41(13.8%)	17(22.4%)	24(10.8%)	0.012
<b>Dopamina, n (%)</b>	7(2.3%)	2(2.6%)	5(2.3%)	NS
<b>Dobutamina, n (%)</b>	204(68.5%)	58(76.3%)	146(65.8%)	0.04
<b>Milrrinona, n (%)</b>	3(1.5%)	0(0.0%)	3(1.9%)	NS
<b>Levosimendan, n (%)</b>	44(14.8%)	15(19.7%)	29(13.1%)	NS
<b>Uso de BIAC, n (%)</b>	25(8.4%)	11(14.5%)	14(6.3%)	0.027
<b>No. De puentes</b>	2.5±0.9	2.4±0.9	2.5±0.8	NS
<b>DCP, n (%)</b>	116.3±35.5	128.4±43.2	112.2±31.6	0.001
<b>PA, n (%)</b>	74.4±27.7	85.5±34.3	70.6±24	<0.001

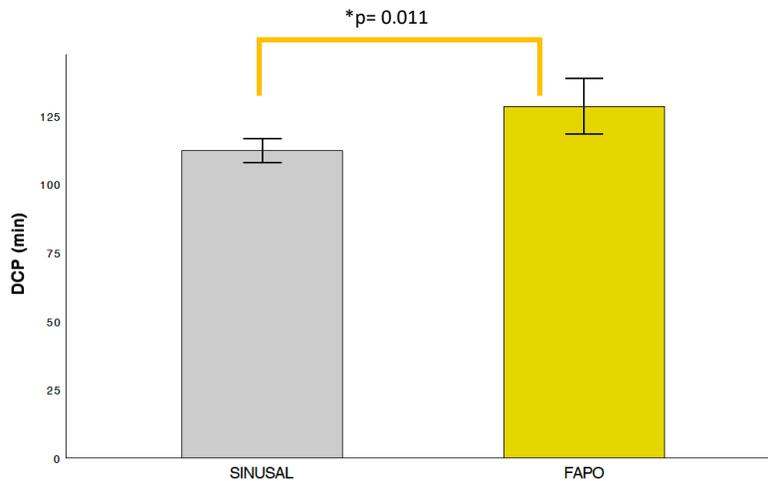
**Tabla 4.** Características perioperatorias.



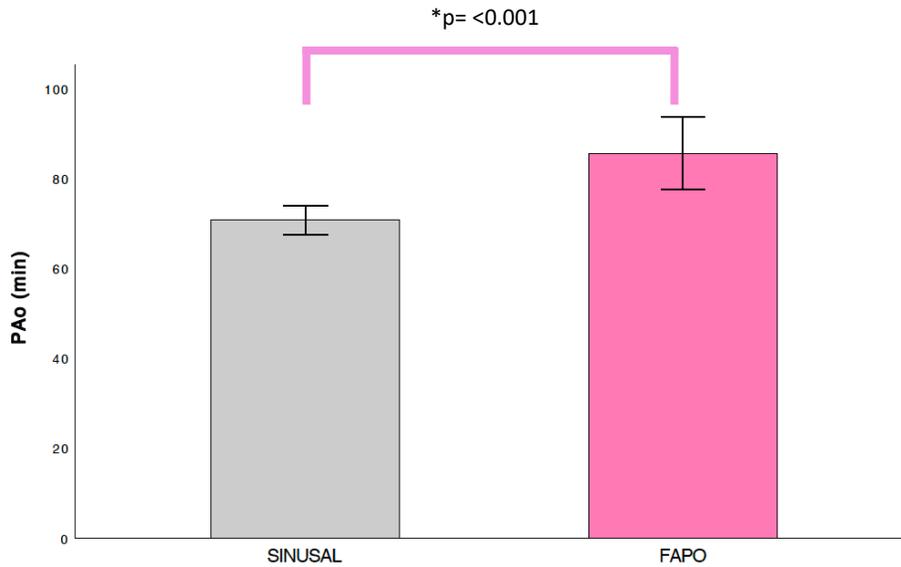
**Grafica 5.** Asociación de tipo de cirugía y FAPO

Respecto al uso de vasopresores e inotrópicos únicamente resultó ser significativo el uso de vasopresina y dobutamina como era esperado con una  $p= 0.012$  y  $p= 0.04$  respectivamente. De la misma forma el uso de balón de contrapulsación (BIAC) resultó ser significativo, empleándose en un 14.5% de los pacientes con FAPO y solo en un 6.3% en pacientes sin FAPO.

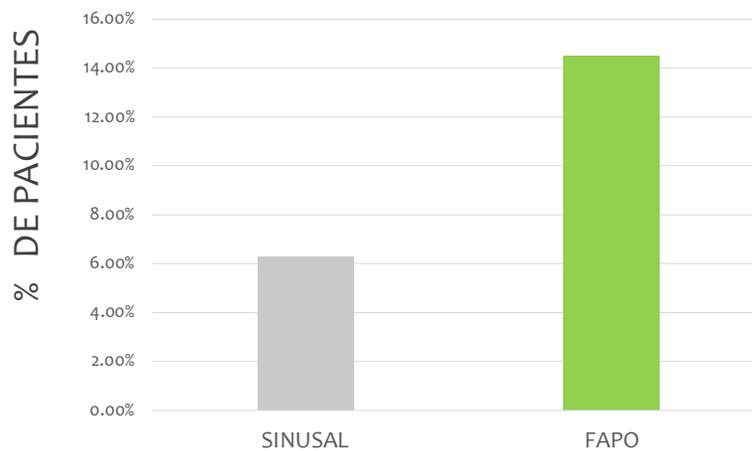
**Grafica 7.** Asociación de tiempo de DCP y FAPO



**Grafica 7.** Asociación de tiempo de DCP y FAPO



**Grafica 8.** Asociación de tiempo de Pinzamiento Aortico y FAPO



**Grafica 9.** Asociación de BIAC y FAPO

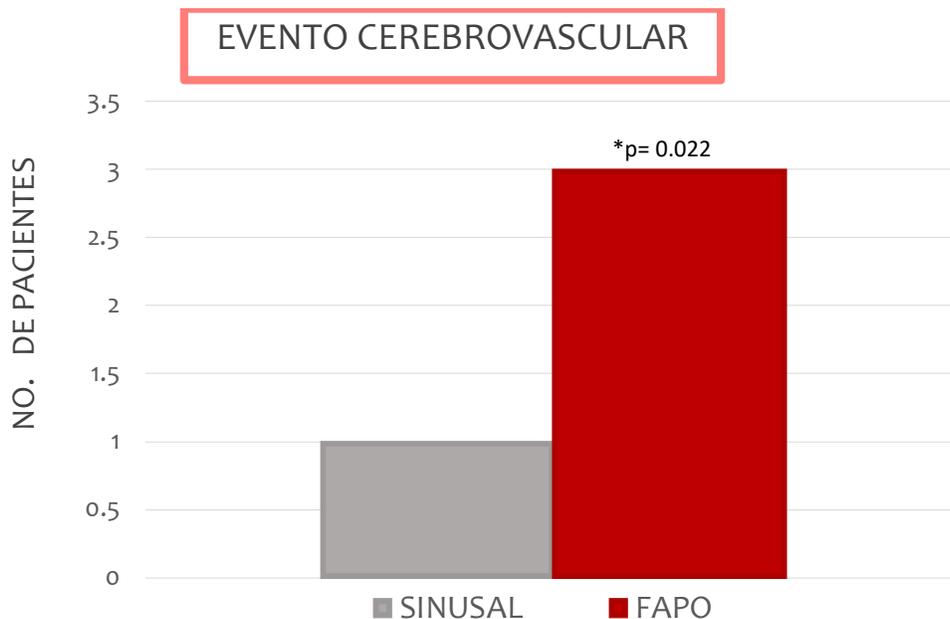
En cuanto al tiempo de derivacion cardiopulmonar (DCP) y pinzamiento aortico (PA) se observo significancia estadistica hasta una  $p < 0.001$  y  $p < 0.001$  lo cual significa una asociacion importante en nuestro hospital. Con una duracion de DCP media de 128.4 min de y  $DE$  de  $\pm 43.2$ , en tanto que el PA media de 112.2 min con  $DE \pm 31.6$ .

Escalas predictoras de FAPO: respecto a ellas se observo una gran significancia estadistica excepto CHA2DS2-VASc que no lo hizo. El que resulto con mayor significancia fue POAF SCORE con un valor de  $p < 0.001$ .

	Total n= 298	FAPO n= 76	NO FAPO n= 222	Valor de p*
HAS BLED	2.3±0.7	2.5±0.6	2.2±0.7	0.01
CHA2DS2-VASc	3.1±1.1	3.3±1.1	3.0±1.1	NS
HATCH	1.3±1.0	1.6±1.0	1.2±0.9	0.001
COM-AF	2.3±1.3	2.6±1.2	2.2±1.3	0.01
POAF score	1.5±1.0	1.9±0.9	1.4±1.0	<0.001

**Tabla 4.** Asociación escalas predictoras de FAPO

Desenlaces y complicaciones: El sangrado mayor al habitual fue mas frecuente en el grupo de aquellos que desarrollaron fibrilacion auricular postoperatoria con un 14.5%. El Infarto tipo 5 resulto mayor en el grupo NO FAPO sin significancia estaditica. El evento cerebro vascular (EVC) se presento en solo 3 pacientes de los del grupo FAPO sin embargo bastaron para ser estadisticamente significativo con un  $p < 0.022$ , por su parte algunas complicaciones como lesion renal aguda e infeccion se presentaron con mas frecuencia en el grupo con FAPO, ambas con significancia estadistica.



**Grafica 10.** Asociación de EVC y FAPO

La estancia hospitalaria se observó con una media de 8.8 días con una  $DE \pm 7.4$  en comparación con los pacientes sin FAPO cuya media fue de 4.7 con  $DE \pm 2.6$ , logrando una significancia estadística. A su vez la mortalidad se mostró notablemente mayor en pacientes que desarrollaron fibrilación auricular postoperatoria, siendo hasta un 22.4% respecto a ese grupo, dando una  $p < 0.000$ .

	Total n= 298	FAPO n= 76	NO FAPO n= 222	Valor de p*
<b>Sangrado mayor al habitual, n (%)</b>	24(8.1%)	11(14.5%)	13(5.9%)	0.026
<b>IAM tipo 5, n (%)</b>	24(8.1%)	6(7.9%)	18(8.1%)	NS
<b>EVC, n (%)</b>	4(1.3%)	3(3.9%)	1(0.5%)	0.022
<b>LRA, n (%)</b>	44(14.8%)	22(28.9%)	22(9.9%)	0.000
<b>Infección, n (%)</b>	70(23.5%)	38(50%)	32(14.4%)	0.000
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	5.8±4.7	8.8±7.4	4.7±2.6	<0.001
<b>Muerte, n (%)</b>	30(10.1%)	17(22.4%)	13(5.9%)	0.000

**Tabla 5.** Descenlaces y complicaciones.

## DISCUSION.

La incidencia de FAPO a nivel mundial en la más reciente revisión de la sociedad Europea de Cardiología, separa por tipo de cirugía cardíaca, siendo en general un 30%, para cirugía solo de revascularización un 20% y para cirugía valvular un 40 hasta 50%, en la tesis mexicana del DR. Mercado Rojas se encontró en un 27.5% incluyendo cirugías mixtas y solo CABG. En nuestro registro tuvimos una incidencia de 25.5%, muy similar a los registros internacionales.

La presentación para FAPO en la literatura menciona un pico en el 2do y 4to día posterior al evento quirúrgico principalmente en la revista quirúrgica CRM, en la tesis del Dr. Mercado se observó con mayor frecuencia hacia el tercer día mientras que en la presente se observó que la mayoría desarrollaron FAPO en el primer y hasta el 4to día, manteniéndose casos de FAPO hasta el día número 29 en nuestro registro, detectándose posterior a estancias prolongadas asociadas a complicaciones. En el estudio SEARCH – AF se continuó el monitoreo mediante electrocardiograma portátil de 12 derivaciones los siguientes 30 días posterior al egreso del paciente y encontraron que un 20% de los pacientes en el grupo de la intervención resultaron con FAPO. No existe un consenso sobre la definición y sobre la

duración en la fibrilación auricular, aquí los siguieron hasta 30 días posterior a la hospitalización, ya que solo un 30-50% hacen FA durante la estancia hospitalaria.

Factores como el género no resultaron significativos en el presente registro, además que la patología isquémica es más prevalente en el sexo masculino de tal forma que era esperado como en otros registros como la revista CRM que la población fuera principalmente masculina. Mencionando además que en un estudio de cohorte observacional prospectivo de Hanna El Gendy sobre predictores de FAPO posterior a CABG encontró que era estadísticamente significativa la prevalencia en mujeres. En tanto que sigue siendo un factor pobremente predictor hasta ahora.

La edad en cambio sigue siendo el factor más importante para desarrollo de FAPO con un valor de  $p < 0.001$ , parecido a la tesis del Dr. Rojas con una  $p$  de 0.058 muy probablemente por la cantidad de pacientes. La sociedad Europea de cardiología por su parte en 2012 publicó un artículo de Bart Maesen sobre los mecanismos de FAPO mencionando incluso que por cada década cumplida hay un aumento del 75% en probabilidad de desarrollar FAPO y aquellos mayores de 70 años tienen alto riesgo de desarrollarla, en nuestra población fue más en mayores de 60 años.

Pese a las hipótesis y la asociación de la hipertensión arterial sistémica con cambios estructurales, incremento en la fibrosis auricular por biopsias y con ello tener un papel importante en la generación de arritmias por reentrada, en el presente registro no se encontró asociación estadísticamente significativa con comorbilidades como EPOC, hipertensión arterial sistémica o índice de masa corporal. En la revista quirúrgica CRM mencionan la obesidad como asociación para FAPO.

En esta misma revista mencionada previamente CRM se tiene a la cirugía valvular concomitante es un factor de riesgo independiente con una incidencia de FA postoperatoria de hasta el 62%. En la tesis del Dr. Rojas la mayoría eran pacientes sometidos a cirugía valvular, un 62% eran valvulares y 18% desarrollaron FAPO, en esta tesis la cirugía mixta resultó con significancia estadística a favor del desarrollo de FAPO.

La sociedad Europea de Cardiología en su revisión sobre FAPO 2023 menciona que la isquemia miocárdica causada por obstrucción coronaria a nivel atrial, así como la lesión por isquemia y reperfusión posterior al retiro de la cardioplejia se ha asociado con el desarrollo de FAPO. La revascularización miocárdica con bomba de circulación extracorpórea por su parte se asocia con una mayor isquemia miocárdica (e inflamación) y también con un mayor riesgo de FAPO que la CABG sin bomba. Sin embargo la estrategia de CABG con uso o no de DCP en el estudio EXCEL no fue predictor de FAPO y la duración total del bypass y la

duración del PA no se asociaron con un > riesgo de FAPO. Pese a ello en la presente tesis si fue de significancia estadística el tiempo prolongado de la derivación cardiopulmonar y el pinzamiento aortico para el desarrollo de FAPO.

Aquellos pacientes graves que llegan a ameritar soporte ventricular tuvieron un papel en la generación de FAPO, en nuestro caso con el uso de balón de contrapulsación aortica, similar a lo descrito en literatura internacional. La revista Circulation en un artículo sobre predictores de FAPO posterior a CABG tendencias e impacto en recursos hospitalarios de F. Aranki et al. Encontraron que la necesidad de un balón de contrapulsación aortica (BIAC) intraoperatorio también fue un factor predictivo independiente de la aparición de FA postoperatoria. Por su parte el uso de fármacos adrenérgicos es un factor de riesgo independiente de FA post-CABG según un artículo de la universidad de medicina de Detroit USA de Ashraf Mostafa, secundado por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) en su artículo de Bart Maesen mencionando que los fármacos que imitan la activación simpática también son proarrítmicos y la administración de milrinona, un inhibidor de la fosfodiesterasa que aumenta el monofosfato de adenosina cíclico cardíaco (cAMP), la dobutamina y la dopamina, ambos unidos al receptor adrenérgico  $\beta$ , se asocia con una mayor incidencia de FAPO. En nuestra tesis fue estadísticamente significativo para FAPO la Vasopresina y Dobutamina.

En definitiva el uso de valores ecocardiográficos como predictores queda claro, al igual que la literatura de la ESC, en un metanálisis que demostró que los pacientes con FAPO tenían un volumen indexado de la aurícula izquierda preoperatorio aumentado en comparación con los pacientes que después de la operación permanecieron en ritmo sinusal, nosotros en el presente registro también lo documentamos. Este mismo artículo de la ESC comenta que una E/e' se asocia con las presiones de llenado del VI y el aumento de la relación E/e' se asocia con FA de nueva aparición, así como en un artículo de la revista JAFIB de la misma forma que en esta tesis. La disfunción diastólica del VI y sistólica longitudinal del VD, son predictores independientes para FAPO, sin embargo solo hay 5 publicaciones al momento que lo sustentan, en nuestra tesis también se asocio a FAPO una TAPSE disminuida.

Las escalas de riesgo para FAPO propuestas en la actualidad con mayor aceptación para su aplicación fueron aplicadas a nuestros pacientes, encontrando significativas la HATCH, POAF SCORE, COM-AF sin olvidar que debemos valorar el riesgo de sangrado para lo cual calculamos a todos los pacientes el HAS BLED, siendo la mayoría de alto riesgo de sangrado. Cada escala ofrece algunos factores en común como DM, HAS, EDAD, FEVI o

insuficiencia cardiaca, así como otros únicos de cada uno como Cirugía valvular o sexo femenino, por lo cual podría ajustarse cada una a determinado grupo de pacientes. En el artículo que evalúa el área bajo la curva de dichas escalas, en la revista de *Annals of Cardiac Anaesthesia* 2021, deja como la mejor escala para predecir FAPO la de COM-AF, será necesario evaluarse en futuros estudios para continuar definiendo el espectro de pacientes y escalas correspondientes.

Los eventos clínicos adversos asociados a FAPO son según la revisión de la ESC 2023 en el siguiente orden: Hospitalización por falla cardiaca, mortalidad, evento cerebro vascular, infarto del miocardio, persistencia de FA.

En la tesis que se presenta las complicaciones asociadas a FAPO con mayor congruencia documentada en la evidencia fue la presencia de EVC y la mayor estancia hospitalaria.

El registro SWEDEHEART, 2020 enfatizó en buscar el pronóstico en pacientes post CABG y FAPO encontrando incremento en episodios tromboembólicos, falla cardiaca y recurrencia de la FA. Se ha insistido en la FAPO como un predictor independiente de desarrollo de FA tardíamente, la presencia de stroke a corto y largo plazo de la cirugía, así como un incremento en la mortalidad por todas las causas en los años posteriores al evento quirúrgico. Y el estudio EXCEL considera la FAPO como un poderoso predictor a 3 años después de CABG, para aEVC, muerte cardiovascular y muerte por todas las causas. En la presente tesis de la misma forma que estudios internacionales se evidenció un incremento en la mortalidad en los pacientes que presentaron FAPO, siendo un 22.4% de los pacientes en este grupo.

## CONCLUSIONES.

Ante dichos hallazgos encontramos que al igual que la literatura internacional queda claro el papel de la edad en la generacion de FAPO, a mayor edad mayor presentacion de dicha alteracion principalmente en pacientes mayores de 60 años. Sin ser el genero un factor determinante ya que en este caso la mayoría de los pacientes fueron hombres, recordar que la cardiopatía isquémica es per se una patología con predominio de presentacion en este genero, por lo que no debemos considerarlo de significancia.

La utilidad de la ecocardiografía prequirúrgica nos permite en la actualidad indagar en factores predictores de fibrilación auricular postoperatoria, tal fue el caso en nuestro registro del volumen indexado de la aurícula izquierda (LAVI), que a mayor volumen mayor presentacion de FAPO, al igual que las presiones de llenado, evaluadas con la E/e' y que constituyen parte de la función diastólica del miocardio, mientras más incrementadas están habrá mayor posibilidad de presentar FAPO. La TAPSE por su lado evalúa la función sistólica del ventrículo derecho, ésta mientras más baja hay mayor posibilidad de FAPO.

Por otro lado los factores perioperatorios con mayor asociación, respecto al tipo de cirugía fueron las mixtas (revascularización + implante valvular), resultado esperado ya que paciente sometidos a éstas presentan con más frecuencia FAPO, sin embargo muchos estudios internacionales están realizados en pacientes sometidos solo a revascularización miocárdica, de tal forma que podría evaluarse posteriormente solo en pacientes de esta categoría para ser más homogéneos con la muestra.

El uso de vasopresores e inotrópicos tuvo una discreta significancia en cuando al uso de vasopresina y dobutamina, sabiendo pues que este tipo de medicamentos son bien identificados como arritmogénicos.

El tiempo de derivación cardiopulmonar y de pinzamiento aórtico no se han mencionado en la literatura con factores independientes que se asocien propiamente a FAPO, si bien la derivación en si induce inflamación, no se menciona nada sobre la duración de cada uno, de tal forma que en nuestro hospital si representaron una asociación a mayor tiempo de ambas. Sin embargo el tiempo está muy en relación al tipo de cirugía, presentando una desviación estándar muy amplia.

Como se menciona en el intento de predecir la FAPO se han propuesto varias escalas de las cuales en nuestro grupo de pacientes la que podríamos considerar mejor predicción fue POAF score, siendo la única que toma en cuenta si se realiza cirugía valvular, uso de BIAC o cirugía urgente. Sin tomar en cuenta otros factores que si toman otras escalas que igual

resultaron significativas, tales como HATCH, COM- AF siendo esta ultima una de las mas recientes con reporte de sensibilidad de hasta 82%, por lo que se recomienda ampliamente su uso para identificar pacientes de alto riesgo de desarrollar FAPO.

Finalmente esta tesis expone y fortalece el conocimiento factores asociados al desarrollo de FAPO que por si mismo conduce a complicaciones, que llevan a mayor estancia hospitalaria y mayor mortalidad. Dejando otros en tela de juicio mas enfocados a nuestro medio por lo que se deberan aprovechar las areas de oportunidad para evitar esta enfermedad, iniciando por aplicar, al menos, una escala de riesgo para el desarrollo de FAPO.

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>Actividad / tiempo</b>	<b>Noviembre 2022</b>	<b>Diciembre 2022</b>	<b>Enero 2023</b>	<b>Febrero 2023</b>	<b>Marzo 2023</b>
<b>Búsqueda de información</b>					
<b>Elaboración del protocolo</b>					
<b>Presentación del proyecto a comités CLIS y CEI</b>					
<b>Recolección de datos</b>					
<b>Análisis estadístico</b>					
<b>Elaboración de informe final</b>					
<b>Presentación de tesis</b>					

## BIBLIOGRAFIA.

1. M.J. Kawczynski et al. "Role of pre-operative transthoracic echocardiography in predicting post-operative atrial fibrillation after cardiac surgery: a systematic review of the literature and meta-analysis" *Europace* 2021 Nov 8;23(11):1731-1743. doi: 10.1093/europace/euab095
2. Ahlsson A, Fengsrud E, Bodin L, Englund A. Postoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortocoronary bypass surgery carries an eightfold risk of future atrial fibrillation and a doubled cardiovascular mortality. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:1353–9.
3. Mendes LA, Connelly GP, McKenney PA, Podrid PJ, Cupples LA, Shemin RJ, Ryan TJ, Davidoff R. Right coronary artery stenosis: an independent predictor of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol.* 1995 Jan;25(1):198-202. doi: 10.1016/0735-1097(94)00329-o. PMID: 7798502.
4. Lu R, Ma N, Jiang Z, Mei J. Hemodynamic parameters predict the risk of atrial fibrillation after cardiac surgery in adults. *Clin Cardiol* 2017;40:1100–4.
5. Rizvi F, Mirza M, Olet S, Albrecht M, Edwards S, Emelyanova L et al. Noninvasive biomarker-based risk stratification for development of new onset atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Int J Cardiol* 2020;307:55–62.
6. Ozben B, Akaslan D, Sunbul M, Filinte D, Ak K, Sari I et al. Postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery: a two-dimensional speckle tracking echocardiography study. *Heart Lung Circ* 2016;25:993–9.
7. Ahmed A. Ryad Fa ; Mohammed S. El-Din Ahmed. Predictors of atrial fibrillation after cabg assessed by transthoracic echocardiography. Article 29, Volume 51, Issue 1, January 2022, Page 333-348. DOI: 10.21608/AMJ.2022.212619
8. Mohamed A. Sabry, El-Kader. Mansour, Helmy A., Mohamed etal, Clinical and Echocardiographic Predictors of atrial fibrillation after Coronary Artery Bypass Grafting. *J Atrial Fibrillation.* 2020 Dec; 13(4): 2320.
9. Rafael de March Ronsoni, Arthur Zanfrilli Marques Souza, Tiago Luiz Luz Leiria, Gustavo Glotz de Lima. Update on Management of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2020 Mar-Apr; 35(2): 206–210. doi: 10.21470/16789741-2019-0164. PMID: PMC7199981
10. El-Chami MF, Kilgo P, Thourani V, Lattouf OM, Delurgio DB, Guyton RA, et al. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(13):1370–1376. doi: 10.1016/j.jacc.2009.10.058
11. Hogue CW Jr, Creswell LL, Gutterman DD, Fleisher LA; American College of Chest Physicians. Epidemiology, mechanisms, and risks: American college of chest physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Chest.* 2005;128(2 Suppl):9S-16S. doi:10.1378/chest.128.2\_suppl.9s.
12. Mitchell LB, Exner DV, Wyse DG, et al. Prophylactic Oral Amiodarone for the Prevention of Arrhythmias that Begin Early After Revascularization, Valve Replacement, or Repair: PAPA-BEAR: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005; 294:3093.
13. Karaca M, Demirbas MI, Biceroglu S, Cevik A, Cetin Y, Arpaz M, Yilmaz H. Prediction of early postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: is it possible? *Cardiovasc J Afr.* 2012 Feb;23(1):34-6. doi: 10.5830/CVJA-2011-010. PMID: 22331249; PMID: PMC3734751.

14. Martinez EA, Bass EB, Zimetbaum P, American College of Chest Physicians. Pharmacologic control of rhythm: American college of chest physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Chest*. 2005;128(2 Suppl):48S-55S. doi:10.1378/chest.128.2\_suppl.48s.
15. Silva RG Da, Lima GG De, Laranjeira A, Costa AR Da, Pereira E, Rodrigues R. Risk factors, morbidity, and mortality associated with atrial fibrillation in the postoperative period of cardiac surgery. *Arq Bras Cardiol*. 2004;83(2):105-10. doi:10.1590/S0066-782X2004001400002.
16. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, et al. 2016 ESC guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016;37(38):2893-962. doi:10.1093/eurheartj/ehw210.
17. S. Jagadish P, Kirolos I, Khare S, Rawal A, et al. Post-operative atrial fibrillation: should we anticoagulate? *Ann Transl Med* 2019;7(17):407
18. Tzoumas A., Nagraj S. et al. Atrial Fibrillation Following Coronary Artery Bypass Graft: Where Do We Stand? *Cardiovascular Revascularization Medicine* 40 (2022) 172–179
19. Mostafa A, El-Haddad MA, Shenoy M, Tuliani T. Atrial fibrillation post cardiac bypass surgery. *Avicenna J Med*. 2012 Jul;2(3):65-70. doi: 10.4103/2231-0770.102280. PMID: 23826549; PMCID: PMC3697424.
20. Kosmidou I, Chen S, Kappetein AP, Serruys PW, Gersh BJ, Puskas JD, et al. New-onset atrial fibrillation after PCI or CABG for left main disease: the EXCEL trial. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71:739–48. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.012>
21. Taha A, Nielsen SJ, Bergfeldt L, Ahlsson A, Friberg L, Björck S, Franzén S, Jeppsson A. New-Onset Atrial Fibrillation After Coronary Artery Bypass Grafting and Long-Term Outcome: A Population-Based Nationwide Study From the SWEDEHEART Registry. *J Am Heart Assoc*. 2021 Jan 5;10(1):e017966. doi: 10.1161/JAHA.120.017966. Epub 2020 Nov 30. PMID: 33251914; PMCID: PMC7955471.
22. Villareal RP, Hariharan R, Liu BC, Kar B, Lee VV, Elayda M, Lopez JA, Rasekh A, Wilson JM, Massumi A. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:742–748.
23. Greenberg JW, Lancaster TS, Schuessler RB, Melby SJ. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;52:665–672.
24. Butt JH, Xian Y, Peterson ED, Olsen PS, Rorth R, Gundlund A, Olesen JB, Gislason GH, Torp-Pedersen C, Kober L, et al. Long-term thromboembolic risk in patients with postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery and patients with nonvalvular atrial fibrillation. *JAMA Cardiol*. 2018;3:417–424.
25. El-Chami MF, Kilgo P, Thourani V, Lattouf OM, Delurgio DB, Guyton RA, Leon AR, Puskas JD. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:1370–1376.
26. January CT, Wann LS, Alpert JS, Calkins H, Cigarroa JE, Cleveland JC Jr, Conti JB, Ellinor PT, Ezekowitz MD, Field ME, et al. 2014 AHA/ ACC/HRS guideline 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 Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2014;130:e199–e267.

27. Hindricks G., Potpara T., Dagres N., et al (Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el diagnóstico y el tratamiento de la fibrilación auricular), Guía ESC 2020 sobre el diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular, desarrollada en colaboración de la European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(5):437.e1–437.e1
28. Craig T, January C., Wann L., Hugh Calkins H, 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society in Collaboration With the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2019;140:e125–e151 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000665>
29. ACT Ha, Verma S, Mazer CD, Quan A, Yanagawa B, Latter DA, et al. Effect of continuous electrocardiogram monitoring on detection of undiagnosed atrial fibrillation after hospitalization for cardiac surgery: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open.* 2021.;4:e2121867.
30. Mario Gaudino, Antonino Di Franco, Lisa Q Rong, Jonathan Piccini, Michael Mack, Postoperative atrial fibrillation: from mechanisms to treatment, *European Heart Journal*, 2023;, ehad019, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad019>
31. Dobrev, D., Aguilar, M., Heijman, J. et al. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management. *Nat Rev Cardiol* 16, 417–436 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41569-019-0166-5>
32. Imazio M, Brucato A, Ferrazzi P. Colchicine reduces postoperative atrial fibrillation: results of the Colchicine for the Prevention of the Postpericardiotomy Syndrome (COPPS) atrial fibrillation substudy. *Circulation* 2011;124:2290–2295.
33. Ho KM, Tan JA. Benefits and risks of corticosteroid prophylaxis in adult cardiac surgery: a dose-response meta-analysis. *Circulation* 2009;119:1853–1866. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.848218>
34. Tchervenkov CI, Wynands JE, Symes JF, Malcolm ID, Dobell AR, Morin JE. Persistent atrial activity during cardioplegic arrest: a possible factor in the etiology of postoperative supraventricular tachyarrhythmias. *Ann Thorac Surg* 1983;36:437–443. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)60484-5](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)60484-5)
35. Dobrev D, Wettwer E, Kortner A, Knaut M, Schuler S, Ravens U. Human inward rectifier potassium channels in chronic and postoperative atrial fibrillation. *Cardiovasc Res* 2002;54:397–404. [https://doi.org/10.1016/S0008-6363\(01\)00555-7](https://doi.org/10.1016/S0008-6363(01)00555-7)
36. Maesen B, Nijs J, Maessen J, Alessie M, Schotten U. Post-operative atrial fibrillation: a maze of mechanisms. *Europace.* 2012 Feb;14(2):159-74.
37. Omran AS, Karimi A, Ahmadi H, Yazdanifard P, Sheikh Fahtollahi M, Tazik M. Prophylactic ventral cardiac denervation: does it reduce incidence of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140:1036–1039. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.12.024>
38. Ahlsson A, Fengsrud E, Bodin L, Englund A. Postoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortocoronary bypass surgery carries an eightfold risk of future atrial fibrillation and a doubled cardiovascular mortality. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:1353–1359. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.12.033>

39. Serban C, Arinze JT, Starreveld R, EAH Lanter, Yaksh A, Kik C, et al. The impact of obesity on early postoperative atrial fibrillation burden. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;159:930–8. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.03.073>
40. ColettaMJ, Lis G, Clark P, Dabir R, Daneshvar F. Reducing new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery. *AACN Adv Crit Care.* 2019;30:249–58. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2019470>.
41. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, Mazer CD, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA* 2004;291:1720-9.
42. El-Gendy, H.A., Dabsha, M.H., Elewa, G.M. et al. Predictors of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: a prospective observational cohort study. *Ain-Shams J Anesthesiol* 12, 55 (2020). <https://doi.org/10.1186/s42077-020-00103-9>
43. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, Rizzo RJ, Couper GS, VanderVliet M. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation.*1996; 94:390–7.
44. Mercado Rojas, Gerardo. (2022) presencia de fibrilación auricular postoperatoria y sus eventos adversos desarrollados en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular (emergente o electiva; valvular o no valvular) con pericardiotomía en el hospital de cardiología cmn siglo xxi, un estudio observacional, descriptivo. Tesis para obtener el título de especialista en cardiología. Universidad Nacional Autónoma de México.
45. Burgos LM, Ramírez AG, Seoane L, Furmento JF, Costabel JP, Diez M, Navia D. New combined risk score to predict atrial fibrillation after cardiac surgery: COM-AF. *Ann Card Anaesth.* 2021 Oct-Dec;24(4):458-463. doi: 10.4103/aca.ACA\_34\_20.

## ANEXO.

### ANEXO PAGINA 1



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CMN SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA  
HOJA DE CAPTURA DE DATOS**

REGISTRO DE LA PRESENCIA DE FIBRILACIÓN AURICULAR EN EL POSTQUIRÚRGICO DE CIRUGÍA CARDIACA DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA, CMN SIGLO XXI

1. FOLIO

2. EDAD: \_\_\_\_\_

3. GÉNERO:

1. MASCULINO ( ) 2. FEMENINO ( )

5. HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA:

SI ( ) NO ( )

6. DIABETES MELLITUS:

SI ( ) NO ( )

7. DISLIPIDEMIA:

SI ( ) NO ( )

8. TABAQUISMO:

SI ( ) NO ( )

9. OBESIDAD:

SI ( ) NO ( )

10. EPOC:

SI ( ) NO ( )

11. ERC:

SI ( ) NO ( )

12. DIAGNÓSTICO PREQUIRÚRGICO: \_\_\_\_\_

13. CIRUGÍA REALIZADA: \_\_\_\_\_

14. TIEMPO DE DERIVACION CARDIOPULMONAR: \_\_\_\_\_ Y PINZAMIENTO AORTICO: \_\_\_\_\_

15. COMPLICACIONES: \_\_\_\_\_

16. DÍAS DE ESTANCIA EN LA TERAPIA POSTQUIRÚRGICA: \_\_\_\_\_

17. DÍAS DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACIÓN: \_\_\_\_\_

18. NECESIDAD DE APOYO VASOPRESOR O INOTRÓPICO:

SI ( ) NO ( )

19. DÍAS DE USO DE VASOPRESOR O INOTRÓPICO: \_\_\_\_\_

20. DÍAS DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL: \_\_\_\_\_

21. CHA2DS2-VACS SCORE: \_\_\_\_\_

22. HAS-BLED SCORE: \_\_\_\_\_

23. ANTICOAGULACIÓN AL EGRESO: \_\_\_\_\_

#### PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS

24. LAVI: \_\_\_\_\_

DIÁMETROS DE LA AURÍCULA IZQUIERDA:

25. DIÁMETRO TRANSVERSAL: \_\_\_\_\_

26. DIÁMETRO LONGITUDINAL: \_\_\_\_\_

27. E APICAL: \_\_\_\_\_

27. E/A: \_\_\_\_\_

28. E/E' PROMEDIO: \_\_\_\_\_

29. TAPSE \_\_\_\_\_

**FIBRILACIÓN AURICULAR**

30. PRESENTÓ FIBRILACIÓN AURICULAR EN EL POSTQUIRÚRGICO DE CIRUGÍA CARDIACA: SI ( ) NO ( )

31. DIA DE INICIO DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR POSTERIOR A LA CIRUGÍA CARDIACA: \_\_\_\_\_

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- FA: fibrilación auricular
- FAPO: fibrilación auricular postoperatoria
- ECG: electrocardiograma
- CABG: Bypass aortocoronario/ Cirugía de revascularización coronaria/Injerto de derivación aortocoronaria.
- AVR: recambio valvular aórtico
- AI: aurícula izquierda
- SEARCH-AF: Estudio titulado "Enhanced Monitoring for Atrial Fibrillation Following Cardiac Surgery".
- SWEDEHEART: Estudio titulado "Swedish Web System for Enhancement and Development of Evidence-based Care in Heart Disease Evaluated According to Recommended Therapies"
- IL: interleucina.
- cAMP: monofosfato de adenosina cíclico cardíaco
- PCR: proteína C reactiva
- IMC: índice de masa corporal
- EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- ERC: enfermedad renal crónica
- TAPSE: excursión del anillo tricúspideo
- BIAC: balón de contrapulsación aórtica
- ECMO: circulación extracorpórea.
- TIMP-1: inhibidor tisular de metaloproteinasa 1
- GDF-15: factor de diferenciación de crecimiento 15
- Ca<sup>2+</sup>: calcio
- AFIST: Estudio titulado "Atrial Fibrillation Suppression Trial II"
- STS: Sociedad de Cirujanos Torácicos
- TAPD: tratamiento antiagregante plaquetario dual.
- AHA/ACC/Heart Rhythm Society (HRS): Sociedad americana del Corazón/Colegio americano de Cardiología/Sociedad del ritmo cardíaco.
- CCS: Sociedad Cardiovascular Canadiense
- ESC: Sociedad Europea de Cardiología
- ACO: anticoagulación oral
- POAF SCORE: Escala de riesgo para predecir FA postoperatoria.
- HATCH: Escala de riesgo para predecir FA postoperatoria.
- CHA2DS2-VASC: predecir el riesgo de tromboembolia en pacientes con FA y también utilizado como escala de riesgo para predecir FA postoperatoria.
- COM-AF: Escala de riesgo para predecir FA postoperatoria.