
	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 21 de mayo del 2025

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Rodolfo Alexis Martheyn Barbosa, con C.C. No. 1090378255,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Syntax I/li Y Poaf Score Como Herramientas Predictoras de Fibrilación Auricular Postoperatoria en Cirugía Cardíaca Abierta presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar al título de Especialista en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es

un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS**

CARTA DE AUTORIZACIÓN



CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014






PÁGINA

2 de 2

la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: **RODOLFO ALEXIS MARTHEYN BARBOSA**

Firma: _____

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
	CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Syntax I/II Y Poaf Score Como Herramientas Predictoras de Fibrilación Auricular Postoperatoria en Cirugía Cardíaca Abierta

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Martheyn Barbosa	Rodolfo Alexis

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
León Guerrero	Luis Alejandro

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Especialista en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

FACULTAD: Salud

PROGRAMA O POSGRADO: Especialización en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo






CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2025 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 95

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___Fotografías___Grabaciones en discos___Ilustraciones en general___Grabados___
Láminas___Litografías___Mapas___Música impresa___Planos___Retratos___ Sin ilustraciones___Tablas
o Cuadros_X_

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	<div>UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA</div> <div>GESTIÓN DE BIBLIOTECAS</div> <div>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</div>					<div></div> <div>IC 780-4 SCA 999 10314 AP-798 10211</div>	
	CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Fibrilación auricular postoperatoria | Postoperative Atrial Fibrillation |
| 2. cirugía cardíaca | Cardiac Surgery |
| 3. noradrenalina | Norepinephrine |
| 4. SYNTAX | SYNTAX |
| 5. POAF Score | POAF Score |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Objetivo: Evaluar la utilidad de SYNTAX I/II, y POAF Score en la predicción de la fibrilación auricular postoperatoria (FAPO), así como determinar los factores asociados en pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta.

Metodología: Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, en dos unidades de cuidados intensivos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo y en la Clínica Uros, con 123 pacientes mayores de 18 años, tras cirugía cardíaca (revascularización, valvular o combinada). Se recopilaron variables demográficas, clínicas, quirúrgicas y dosis máximas de vasopresores. El análisis incluyó procedimientos bivariados (pruebas de rango y chi-cuadrado) y con OR modelos de regresión logística multivariada, además de la evaluación de curvas ROC para escalas de riesgo.

Resultados: En una cohorte de 123 pacientes, el 45.53% desarrolló FAPO. En el análisis multivariado se encontraron como variables independientes asociadas de manera significativa al desarrollo de FAPO las siguientes: el uso elevado de noradrenalina ($P=0.003$), con (OR 4.44) y (IC 1.68-11.72), el diámetro auricular izquierdo ($P=0.035$) con (OR 2.57) y (IC 1.06-6.21), y los niveles de magnesio menores de 2, ($P=0.008$) (OR 3.64) y (IC 1.40-9.44). No se encontró asociación



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

3 de 4

significativa entre los valores de la escala POAF o de los SYNTAX SCORE I Y II con el desarrollo de FAPO.

Conclusiones: La hiperestimulación adrenérgica (uso intensivo de noradrenalina) sobresalió como el factor clave asociado con la FAPO, requiriendo un monitoreo estricto del soporte vasoactivo para prevenir arritmias. Del mismo modo los niveles de magnesio inferiores a 2 mg/dl y el diámetro de la aurícula izquierda >40 mms tuvieron valor independiente asociado al desenlace. Aunque los puntajes SYNTAX I/II y POAF Score exhiben potencial en estudios previos, su desempeño en esta cohorte fue limitado. Se recomienda profundizar en la estratificación perioperatoria y la recolección sistemática de datos para optimizar la predicción y el abordaje de la FAPO.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Objective: Evaluate the usefulness of SYNTAX I/II, and the POAF Score in predicting postoperative atrial fibrillation (FAPO), as well as determining associated factors in patients undergoing open-heart surgery.

Methods: An observational, descriptive, and prospective study was conducted with 123 patients over 18 years of age, admitted to the Intensive Care Unit after cardiac surgery (revascularization, valvular, or combined). Demographic, clinical, and surgical variables were collected, along with maximum vasopressor doses. The analysis included bivariate procedures (rank tests and chi-square) and multivariate logistic regression, in addition to ROC curve evaluation for the risk scales.

Results: In a cohort of 123 patients, 45.53% developed POAF. In the multivariate analysis, the following independent variables were found to be significantly associated with the development of POAF: high use of norepinephrine ($P = 0.003$), with (OR 4.44) and (CI 1.68-11.72), left atrial diameter ($P = 0.035$) with (OR 2.57) and (CI 1.06-6.21), and magnesium levels less than 2, ($P = 0.008$) (OR 3.64) and (CI 1.40-9.44). No significant association was found between the values of the POAF scale or the SYNTAX SCORE I and II with the development of POAF.

Conclusions: Adrenergic hyperstimulation (high dose norepinephrine) stood out as the key factor associated with POAF, requiring strict monitoring of vasoactive support to prevent arrhythmias. Similarly, magnesium levels below 2 mg/dL and left atrial diameter >40 mm were independently associated with outcome. Although the SYNTAX I/II and POAF scores have shown potential in previous studies, their performance in this cohort was limited. Further perioperative stratification and systematic data collection are recommended to optimize the prediction and management of POAF.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: *Cecilia María Linares Flores*

Firma: *Cecilia María Linares Flores*

Nombre Jurado: *Rafael Muñoz*

Firma: *Rafael Muñoz*

Nombre Jurado: *Jairo Arroyo*

Firma: *Jairo Arroyo*

**Syntax I/II y Poaf Score como Herramientas predictoras de Fibrilación
Auricular Postoperatoria en Cirugía Cardíaca Abierta**

Rodolfo Alexis Martheyn Barbosa

Universidad Surcolombiana

Facultad de Salud

Especialización en Medicina Crítica y Cuidado

Intensivo

Huila-Neiva

2025

**Syntax I/II Y Poaf Score como Herramientas predictoras de Fibrilación Auricular
Postoperatoria en Cirugía Cardíaca Abierta**

Rodolfo Alexis Martheyn Barbosa

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Especialista
en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo**

Asesor:

Luis Alejandro León Guerrero

**Universidad Surcolombiana
Facultad de Salud
Especialización en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo
Huila-Neiva
2025**

Nota de aceptación:

APROBADO



Dra. ANGÉLICA MARÍA LUNA FLÓREZ
Presidente Jurado



Dr. JAIME ARROYO
Jurado



Dr. RAFAEL ALVAREZ
Jurado

Neiva, mayo del 2025

Dedicatoria

A mi familia, por su apoyo incondicional y amor constante; a mis mentores, por su guía y paciencia; y a todos los pacientes, cuya valentía nos inspira a buscar siempre nuevas formas de cuidar y sanar.

Agradecimiento

Con profundo agradecimiento, deseo expresar mi sincero reconocimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

En primer lugar, al Dr. Luis Alejandro León Guerrero, mi tutor, por su invaluable orientación, paciencia y conocimiento experto, que fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de este proyecto.

A la Universidad Surcolombiana, en especial a su Facultad de Salud, por brindarme la oportunidad de formarme como especialista y por proveer los recursos académicos necesarios para llevar a cabo este estudio.

A mis familiares, por su apoyo emocional, comprensión y motivación durante este proceso académico exigente y enriquecedor.

Resumen

Objetivo: Evaluar la utilidad de **SYNTAX I/II**, y **POAF Score** en la predicción de la fibrilación auricular postoperatoria (FAPO), así como determinar los factores asociados en pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta.

Metodología: Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, en dos unidades de cuidados intensivos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo y en la Clínica Uros, con **123 pacientes** mayores de 18 años, tras cirugía cardíaca (revascularización, valvular o combinada). Se recopilaron variables demográficas, clínicas, quirúrgicas y dosis máximas de vasopresores. El análisis incluyó procedimientos bivariados (pruebas de rango y chi-cuadrado) y con OR modelos de regresión logística multivariada, además de la evaluación de curvas ROC para escalas de riesgo.

Resultados: En una cohorte de 123 pacientes, el 45.53% desarrolló FAPO. En el análisis multivariado se encontraron como variables independientes asociadas de manera significativa al desarrollo de FAPO las siguientes: el uso elevado de noradrenalina ($P=0.003$), con (OR 4.44) y (IC 1.68-11.72), el diámetro auricular izquierdo ($P=0.035$) con (OR 2.57) y (IC 1.06-6.21), y los niveles de magnesio menores de 2, ($P=0.008$) (OR 3.64) y (IC 1.40-9.44). No se encontró asociación significativa entre los valores de la escala POAF o de los SYNTAX SCORE I Y II con el desarrollo de FAPO.

Conclusiones: La **hiperestimulación adrenérgica** (uso intensivo de noradrenalina) sobresalió como el factor clave asociado con la FAPO, requiriendo un monitoreo estricto del soporte vasoactivo para prevenir arritmias. Del mismo modo los niveles de magnesio inferiores a 2 mg/dl y el diámetro de la aurícula izquierda >40 mms tuvieron valor independiente asociado al

desenlace. Aunque los puntajes SYNTAX I/II y POAF Score exhiben potencial en estudios previos, su desempeño en esta cohorte fue limitado. Se recomienda profundizar en la estratificación perioperatoria y la recolección sistemática de datos para optimizar la predicción y el abordaje de la FAPO.

Palabras clave: Fibrilación auricular postoperatoria; Cirugía cardíaca; Noradrenalina; SYNTAX; POAF Score.

Abstract

Objective: Evaluate the usefulness of SYNTAX I/II, and the POAF Score in predicting postoperative atrial fibrillation (FAPO), as well as determining associated factors in patients undergoing open-heart surgery.

Methods: An observational, descriptive, and prospective study was conducted with 123 patients over 18 years of age, admitted to the Intensive Care Unit after cardiac surgery (revascularization, valvular, or combined). Demographic, clinical, and surgical variables were collected, along with maximum vasopressor doses. The analysis included bivariate procedures (rank tests and chi-square) and multivariate logistic regression, in addition to ROC curve evaluation for the risk scales.

Results: In a cohort of 123 patients, 45.53% developed POAF. In the multivariate analysis, the following independent variables were found to be significantly associated with the development of POAF: high use of norepinephrine ($P = 0.003$), with (OR 4.44) and (CI 1.68-11.72), left atrial diameter ($P = 0.035$) with (OR 2.57) and (CI 1.06-6.21), and magnesium levels less than 2, ($P = 0.008$) (OR 3.64) and (CI 1.40-9.44). No significant association was found between the values of the POAF scale or the SYNTAX SCORE I and II with the development of POAF.

Conclusions: Adrenergic hyperstimulation (high dose norepinephrine) stood out as the key factor associated with POAF, requiring strict monitoring of vasoactive support to prevent arrhythmias. Similarly, magnesium levels below 2 mg/dL and left atrial diameter >40 mm were independently associated with outcome. Although the SYNTAX I/II and POAF scores have shown potential in previous studies, their performance in this cohort was limited. Further

perioperative stratification and systematic data collection are recommended to optimize the prediction and management of POAF.

Keywords: Postoperative Atrial Fibrillation; Cardiac Surgery; Norepinephrine; SYNTAX; POAF Score.

Contenido

	Pág.
Introducción	21
1. Justificación.....	24
2. Marco Teórico	26
2.1. Definición y relevancia clínica de la Fibrilación Auricular Postoperatoria (FAPO).....	26
2.2. Fisiopatología de la FAPO: mecanismos multifactoriales.....	27
2.2.1. Estrés quirúrgico e inflamación sistémica	27
2.2.2. Alteraciones en la anatomía y la estructura auricular	27
2.2.3. Respuesta adrenérgica y uso de fármacos inotrópicos.....	28
2.2.4. Desajustes electrolíticos.....	28
2.2.5. Tiempo de bomba extracorpórea y clamp aórtico	28
2.3. Factores de riesgo para la FAPO.....	28
2.3.1. Características del paciente	28
2.6. Herramientas de predicción y escalas de riesgo	31
2.6.1. SYNTAX Score (I y II).....	31
2.6.2. POAF Score.....	32
2.7. Perspectiva local y brecha de conocimiento	33
2.8. Relevancia para la práctica clínica y orientaciones futuras.....	33

	11
3. Planteamiento del Problema.....	35
4. Antecedentes	38
4.1. Ámbito Internacional.....	38
4.2. Ámbito Regional (Latinoamérica).....	38
4.3. Ámbito Nacional (Colombia).....	39
4.4. Ámbito Local (Centro Hospitalario de Alta Complejidad)	39
4.5. Impacto y Pertinencia de la Investigación.....	40
4.5.2. Epidemiológico	41
4.5.4. Político y social	41
5. Objetivos	42
5.1. Objetivo General	42
5.2. Objetivos Específicos	43
6. Metodología	43
6.1. Diseño del Estudio	43
6.2. Población y Muestra.....	44
6.2.2. Criterios de inclusión.....	44
6.2.3. Criterios de exclusión	44
6.3.2. Clínicas	44
6.3.3. Quirúrgicas	45
6.3.4. Farmacológicas	45

	12
6.3.5. Escalas de interés.....	45
6.3.6. Desenlace principal.....	45
6.3.7. Desenlaces secundarios	45
6.4.1. Fuentes de información.....	45
6.4.2. Cálculo de escalas.....	46
6.5. Análisis Estadístico	46
6.5.1. Análisis Descriptivo	46
6.6. Análisis Bivariado	46
6.7. Análisis Multivariado	47
6.8. Curvas ROC	47
6.9. Consideraciones Éticas.....	47
7. Resultados	48
7.1. Características de la Población.....	48
7.1.1. Tamaño Muestral y Distribución Demográfica	48
7.2. Comorbilidades Basales	48
7.3. Cirugías Cardiacas Previas.....	49
7.4. Características Quirúrgicas y Datos Operatorios.....	49
7.4.1. Tipo de cirugía y programación.....	49
7.4.1.2. Procedimientos realizados	49
7.4.2. Tiempos quirúrgicos	49

	13
7.4.2.1. Tiempo de bomba extracorpórea	49
7.4.2.2. Tiempo de clamp aórtico.....	49
7.4.3. Fracción de Eyección y Anatomía Auricular	49
7.4.3.1. Fracción de eyección	49
7.4.3.2. Diámetro de la aurícula izquierda	49
7.5. Perfil Farmacológico (Intra y Postoperatorio).....	50
7.5.1. Uso de vasopresores e inotrópicos en la UCI.....	50
7.5.2. Medicación preoperatoria	50
7.6. Incidencia de Fibrilación Auricular Postoperatoria (FAPO).....	50
7.7. Relación con Comorbilidades: Análisis Ampliado.....	51
7.8. Hipertensión arterial (HTA).....	51
7.9. Diabetes mellitus (DM).....	51
7.10. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).....	51
7.11. Enfermedad Renal Crónica (ERC) y Enfermedad Vascular Periférica (EVP).....	51
7.12. Análisis Bivariado de Variables Anatómicas, Quirúrgicas y Farmacológicas.....	52
7.12.1. Diámetro de la Aurícula Izquierda.....	52
7.12.2. Fracción de Eyección (FE)	52
7.12.3. Tiempos de Bomba Extracorpórea y Clamp Aórtico.....	53
7.12.4. Noradrenalina (dosis máxima).....	53
7.12.5. Otros vasopresores e inotrópicos	53
7.13. Análisis Multivariado (Regresión Logística)	54

	14
7.13.1. Variables Anatómicas y Soporte Hemodinámico.....	55
7.13.2. Comorbilidades (HTA, DM, EPOC)	55
7.13.3. Tiempos Quirúrgicos	55
7.13.4. Variable fisiológica	55
7.14. Evaluación de Escalas: SYNTAX I/II y POAF Score.....	57
7.14.1. Disponibilidad de datos y tamaño muestral.....	57
7.14.2. Capacidad predictiva (AUC) y Significancia	57
7.14.3. Implicaciones.....	57
7.15. Desenlaces Secundarios	58
7.15.1. Mortalidad Intrahospitalaria	58
7.16. Otras Complicaciones.....	58
8. Discusión.....	59
8.1. Incidencia de FAPO y Relevancia Clínica	59
8.2. Dosis de Noradrenalina: Factor Primordial	60
8.3. Diámetro Auricular y su Rol en la FAPO	61
8.4. Ausencia de Asociación Clara con Comorbilidades Clásicas	61
8.5. SYNTAX I/II y POAF Score: Datos Inconclusos	62
8.6. PERSPECTIVA SOBRE EL USO DE SYNTAX II.....	63
9. Limitaciones y Fortalezas.....	66
9.1. Limitaciones	66

	15
9.2. Fortalezas	66
9.3. Implicaciones Clínicas y Recomendaciones Futuras	67
9.3.1. Monitorizar y Optimizar el Uso de Vasopresores	67
9.3.2. Validar el Empleo de Escalas en Poblaciones Más Amplias	67
9.3.3. Atención a la Remodelación Auricular.....	67
10. Conclusiones	67
Referencias Bibliográficas.....	69
Anexos	81

Lista de Tablas

Tabla 1. Variables independientes	85
Tabla 2. Variables de control	87
Tabla 3. Variables de desenlace	88
Tabla 4. Análisis descriptivo de las principales variables	89
Tabla 5. Análisis bivariado: comparación principales variables entre fapo y no fapo	90
Tabla 6. Análisis multivariado (regresión logística) para fapo.....	91
Tabla 7. Regresión logística	92
Tabla 8. Regresión logística con puntos de corte	94

Lista de Figuras

Figura 1. Curvas ROC univariadas de las principales variables asociadas con la FAPO .	53
Figura 2. Curva ROC del modelo de regresión logística (AUC = 0.828)	56
Figura 3. Curva ROC del modelo de regresión logística ajustado a ´puntos de corte (AUC = 0.833)	95

Lista de Anexos

Anexo A.	Acuerdo de confidencialidad.....	82
Anexo B.	Variables	85

Presentación

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) sigue siendo una de las complicaciones más frecuentes tras la cirugía cardíaca abierta, con repercusiones importantes en la morbilidad, la mortalidad y los costos asistenciales. En el presente trabajo se expone, de manera integral, el proceso investigativo que buscó determinar los factores asociados a la FAPO y valorar la utilidad de diferentes escalas de riesgo —incluyendo SYNTAX I/II y el POAF Score— en una cohorte de pacientes intervenidos en dos centro hospitalario de alta complejidad. Con tal propósito, se recopiló información clínica, quirúrgica y demográfica en una base de datos sistematizada, abarcando detalles como la fracción de eyección y el uso de dosis elevadas de fármacos vasoactivos.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo para caracterizar la población: se obtuvieron la edad promedio, la distribución por sexo, el perfil de comorbilidades (hipertensión, diabetes, EPOC, entre otras), así como parámetros quirúrgicos relevantes (tiempos de bomba y clamp). Además, se incorporaron recategorizaciones de variables clave —como el corte de fracción de eyección ($<50\%$), la dosis de noradrenalina ($\geq 0.2 \mu\text{g/kg/min}$) o el tiempo de clamp ($>67 \text{ min}$)— en busca de una clasificación más precisa. Posteriormente, en el análisis bivariado, se compararon los pacientes que desarrollaron FAPO con quienes no la presentaron, aplicando pruebas de rango (Mann-Whitney) y chi-cuadrado según la naturaleza de cada variable. Los hallazgos iniciales sugirieron que la dilatación auricular y la necesidad de un alto soporte inotrópico podrían elevar el riesgo de arritmias posquirúrgicas.

Sin tener en cuenta el efecto esperado de las variables como el apache y el euro score, que son variables de control, en nuestro estudio encontramos que las variables predictoras más

asociadas al desarrollo de fibrilación auricular postoperatoria son el diámetro de la aurícula izquierda, las dosis altas de noradrenalina y los niveles de magnesio por debajo de 2, además de que la fracción de eyección menor del 50% tiene una tendencia a tener una asociación estadística pero probablemente no la alcanza por el tamaño muestral; es llamativo que en nuestra población, no encontramos un valor significativo ni del POAF ni del Syntax para predicción de fibrilación auricular, lo cual nos indica que nuestros pacientes posiblemente las escalas no tengan la misma aplicabilidad que se han visto en escenarios diferentes, por lo que tendríamos la necesidad de crear una escala domestica.

En conjunto, el análisis de la base de datos y la comparación entre los diferentes niveles de riesgo evidencian la relevancia de controlar la sobreactivación adrenérgica en el posoperatorio, el cuidado de la función magnesémica y la monitorización de la reserva funcional cardiaca. Estos resultados refuerzan la conveniencia de un abordaje preventivo encaminado a minimizar los factores desencadenantes de FAPO y sientan bases para perfeccionar los protocolos de cuidado en las unidades de medicina crítica, priorizando la estratificación individual y el ajuste oportuno de los recursos terapéuticos.

Introducción

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) se ha consolidado como una de las complicaciones más frecuentes y de mayor impacto clínico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta. [1,2] Se estima que su incidencia puede oscilar entre el 20% y el 55% de los casos, dependiendo del tipo de intervención practicada —cirugía valvular, revascularización miocárdica o procedimientos combinados—, así como de las características basales de la población atendida. Este ritmo supraventricular se asocia con un incremento en la tasa de morbilidad y mortalidad, ya que predispone a eventos embólicos, prolonga la estancia hospitalaria y eleva de forma significativa los costos asociados a la atención.[2]

El mecanismo fisiopatológico de la FAPO es complejo y multifactorial. Por un lado, factores anatómicos como la dilatación auricular generan un sustrato estructural favorable para la aparición de circuitos de reentrada.[3] Por otro, las alteraciones hemodinámicas que acompañan a la cirugía cardíaca, incluidas la inflamación sistémica, la activación simpática y el uso de fármacos inotrópicos potentes (p. ej., noradrenalina en altas dosis), configuran un contexto que promueve la despolarización errática de las aurículas.[4] Asimismo, el soporte circulatorio con bomba extracorpórea y los cambios en la regulación neurohormonal propios del posoperatorio se han descrito como disparadores que contribuyen al desarrollo de la arritmia. [4,5]

Diversos estudios internacionales han cuantificado las repercusiones de la FAPO en la evolución de los pacientes y en los gastos institucionales de salud.[6] Su aparición incrementa la posibilidad de sufrir tromboembolismo sistémico, accidente cerebrovascular, hipotensión e incluso la necesidad de reoperaciones por complicaciones hemorrágicas o embólicas. De igual

manera, existe un claro aumento en la duración de la hospitalización, tanto en la unidad de cuidados intensivos (UCI) como en la sala general, lo cual implica un mayor empleo de recursos y un desgaste adicional para el equipo médico y de enfermería.[7]

Ante este panorama, la identificación temprana de quienes están en riesgo elevado de presentar fibrilación auricular postoperatoria se convierte en un objetivo primordial dentro del ámbito de la cirugía cardíaca y del cuidado crítico.[8] Durante los últimos años se han diseñado diversas escalas de estratificación de riesgo para FAPO, con resultados dispares en cuanto a su exactitud y aplicabilidad. Entre ellas, destacan el **SYNTAX Score** (principalmente el SYNTAX I), que inicialmente se empleó para evaluar la complejidad de la enfermedad coronaria en el contexto de la cardiología intervencionista, y el **POAF Score**, propuesto como un instrumento específico para estimar la probabilidad de desarrollar fibrilación auricular tras la cirugía.[9]

El **SYNTAX Score** considera la distribución anatómica de las lesiones coronarias, asignando una puntuación basada en la gravedad y extensión de dichas lesiones.[10] Posteriormente, evoluciones como el SYNTAX Score II incorporan factores clínicos como la edad, la función renal o la fracción de eyección para perfeccionar su precisión. Por su parte, el **POAF Score** integra variables preoperatorias y perioperatorias para ofrecer una probabilidad estimada de desarrollar fibrilación auricular en el posoperatorio inmediato.[11] Aunque se han informado resultados prometedores de ambas escalas en diferentes poblaciones, aún persisten dudas acerca de su utilidad discriminativa en ciertos grupos, en especial cuando se involucran cirugías combinadas o pacientes con múltiples comorbilidades.[12]

En la literatura científica reciente se reconoce que aspectos como la edad avanzada, la hipertensión arterial, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la diabetes mellitus se asocian de manera significativa con la FAPO.[13] No obstante, algunos factores relevantes en la

práctica clínica—por ejemplo, las dosis máximas de fármacos vasoactivos y la duración del tiempo de bomba extracorpórea—no siempre se incluyen o se ponderan de forma adecuada en las escalas existentes. Esto ha motivado la búsqueda continua de nuevos indicadores que permitan predecir con mayor exactitud y, por ende, prevenir la aparición de arritmias mediante intervenciones oportunas (p. ej., un uso más racional de inotrópicos, la corrección de desequilibrios electrolíticos o la adopción de protocolos de control de la respuesta inflamatoria).[14]

En Colombia y a nivel latinoamericano, la información sobre la incidencia y los determinantes de la FAPO es relativamente escasa en comparación con los abundantes reportes disponibles en Norteamérica, Europa y Asia.[15] Muchos de los centros hospitalarios que realizan cirugía cardíaca no cuentan con registros sistemáticos o no difunden sus resultados a la comunidad científica, lo que dificulta conocer la magnitud real de este problema en nuestra región. [16] Este déficit de datos locales repercute en la limitada aplicabilidad y validez externa de los hallazgos foráneos, dado que las condiciones epidemiológicas, genéticas y socioeconómicas de nuestra población pueden presentar variaciones considerables.[17]

1. Justificación

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) constituye una preocupación creciente en el ámbito de la cirugía cardíaca, pues se asocia con un incremento notable en la tasa de morbilidad, prolongación de la estancia en unidades de cuidado intensivo (UCI) y elevación de los costos hospitalarios. [47] Su aparición puede desencadenar complicaciones graves, como eventos embólicos, accidentes cerebrovasculares y descompensaciones hemodinámicas que exigen un uso intensivo de soporte farmacológico. Aunado a ello, la FAPO genera una carga adicional para el personal médico y de enfermería, al requerir un monitoreo continuo y tratamientos más agresivos para estabilizar al paciente. En este sentido, detectar tempranamente a las personas con mayor riesgo de desarrollar esta arritmia permite optimizar la toma de decisiones clínicas y adoptar intervenciones preventivas que reduzcan su impacto. [48]

El abordaje de la FAPO involucra conocimientos de múltiples áreas de la ciencia médica, como la fisiología cardíaca, la electrofisiología y el manejo del paciente crítico. Durante la cirugía, factores anatómicos (dilatación auricular, afecciones valvulares, lesiones coronarias), cambios fisiopatológicos (respuesta inflamatoria, alteración del balance neurohormonal) y aspectos terapéuticos (uso de fármacos inotrópicos o vasopresores, tiempo en bomba extracorpórea) interactúan de forma compleja para desencadenar o agravar la arritmia. Dentro de ese contexto, la evaluación mediante escalas de puntuación —como el SYNTAX I/II y el POAF Score— adquiere relevancia: estas herramientas facilitan la identificación preoperatoria de pacientes propensos a desarrollar fibrilación auricular, lo cual abre la puerta a aplicar protocolos de prevención e intervención tempranos. [49]

En el plano teórico, profundizar en la precisión y utilidad de dichas escalas permitirá determinar hasta qué punto factores como la configuración anatómica coronaria o ciertas comorbilidades se correlacionan de manera independiente con la FAPO, brindando nuevas perspectivas sobre la fisiopatología y el pronóstico de esta complicación. Desde la óptica metodológica, la recolección rigurosa de datos clínicos y quirúrgicos —respaldada por un análisis estadístico robusto— brinda una base sólida para proponer cambios en la práctica clínica, sustentados en la evidencia y ajustados a la población real de pacientes. [50]

2. Marco Teórico

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) es una de las arritmias más comunes y con mayor trascendencia clínica en el ámbito de la cirugía cardíaca abierta.[18,19] Su incidencia, descrita en múltiples estudios internacionales, puede variar entre el 20% y el 55%, dependiendo del tipo de procedimiento (revascularización miocárdica, cirugía valvular o procedimientos combinados) y de las características basales del paciente.[20] Pese a que los avances en técnicas quirúrgicas y cuidados intensivos han reducido la mortalidad asociada a las operaciones del corazón, la FAPO sigue representando un desafío que se traduce en complicaciones tromboembólicas, mayor necesidad de fármacos antiarrítmicos y anticoagulantes, y un incremento notable en los costos y en la estancia hospitalaria.[21]

A continuación, se abordan los principales aspectos teóricos y conceptuales relacionados con la FAPO, abarcando su definición y relevancia clínica, la fisiopatología que subyace a su aparición, los factores de riesgo asociados, así como las herramientas de predicción disponibles (con énfasis en los puntajes SYNTAX I/II y POAF), todo ello con el fin de contextualizar la pertinencia de la presente investigación.

2.1. Definición y relevancia clínica de la Fibrilación Auricular Postoperatoria (FAPO)

La FAPO se caracteriza por ser un ritmo auricular caótico y desorganizado que se instaure de manera temprana en el posoperatorio de una cirugía cardíaca. Este tipo de arritmia se considera un fenómeno agudo, a diferencia de la fibrilación auricular crónica o paroxística presente en pacientes ambulatorios. [21] En términos generales, la FAPO puede definirse como

la aparición de fibrilación auricular de nueva presentación (sin antecedentes previos de la arritmia) a lo largo de los primeros días posteriores a la intervención quirúrgica, generalmente entre el segundo y el cuarto día posoperatorio. [22]

Su relevancia radica en que, más allá de la repercusión inmediata sobre la frecuencia ventricular y la estabilidad hemodinámica, incrementa de forma significativa la probabilidad de complicaciones graves como el accidente cerebrovascular, la hipotensión, el tromboembolismo sistémico y la falla cardíaca. Además, exige un manejo integral que puede incluir la administración de antiarrítmicos, beta bloqueadores y anticoagulantes, sumado a la necesidad de prolongar la monitorización en la unidad de cuidado intensivo. [23]

2.2. Fisiopatología de la FAPO: mecanismos multifactoriales

La aparición de la FAPO se sustenta en una suma de mecanismos fisiopatológicos que concurren durante y después de la cirugía cardíaca:

2.2.1. Estrés quirúrgico e inflamación sistémica:

- El proceso operatorio, en especial si se emplea circulación extracorpórea, induce la liberación masiva de mediadores inflamatorios (citocinas, interleucinas, factor de necrosis tumoral, etc.) que alteran la electrofisiología auricular.[24]
- El estrés oxidativo y la activación del sistema nervioso simpático favorecen la aparición de disparos eléctricos ectópicos y circuitos de reentrada.[24]

2.2.2. Alteraciones en la anatomía y la estructura auricular:

- La dilatación auricular (en particular, el agrandamiento de la aurícula izquierda) se ha relacionado con la facilitación de múltiples ondas de reentrada simultáneas. [25]
- La fibrosis miocárdica y cambios en la conductividad, producto de la remodelación cardíaca crónica, sirven de sustrato para la desorganización del ritmo. [25]

2.2.3. Respuesta adrenérgica y uso de fármacos inotrópicos:

- El empleo de dosis elevadas de vasopresores o inotrópicos como noradrenalina, adrenalina o dobutamina aumenta el tono simpático, produciendo un incremento en la automaticidad de las células cardíacas y un acortamiento del período refractario. Esto favorece la perpetuación de la fibrilación auricular. [26]
- Se ha postulado que los altos niveles de catecolaminas sistémicas pueden desencadenar extrasístoles auriculares, facilitando el inicio de arritmias en un tejido auricular ya vulnerable. [26]

2.2.4. Desajustes electrolíticos:

- El desequilibrio de iones como potasio, magnesio y calcio, frecuente en el posoperatorio, puede predisponer a la inestabilidad eléctrica. [27]
- La depleción de magnesio, en particular, se ha asociado con el aumento del automatismo y la pérdida de uniformidad del período refractario auricular. [27]

2.2.5. Tiempo de bomba extracorpórea y clamp aórtico:

- Intervenciones que exigen prolongados periodos de isquemia miocárdica y soporte extracorpóreo pueden exacerbar la lesión del miocardio y las reacciones inflamatorias. [27]
- Estos factores se correlacionan de manera independiente con un mayor riesgo de arritmias auriculares, dado el estrés adicional que suponen para el tejido cardíaco. [27]

En conjunto, tales procesos conducen a un escenario de hiperexcitabilidad auricular en el que cualquier estímulo disparador —sea una extrasístole o un cambio brusco en el tono simpático— puede originar y mantener la fibrilación auricular.

2.3. Factores de riesgo para la FAPO

La bibliografía especializada enumera numerosas variables que incrementan la probabilidad de desarrollar FAPO: [28]

2.3.1. Características del paciente:

- 2.3.1.1.** Edad avanzada: Se ha observado una mayor susceptibilidad eléctrica y estructural en las aurículas a medida que el corazón envejece.

2.3.1.2. Hipertensión arterial: Acelera la remodelación auricular y la hipertrofia, con el consiguiente riesgo de disfunción eléctrica.

2.3.1.3. Enfermedad renal crónica: Relacionada con trastornos electrolíticos y retención de líquidos que desestabilizan la función miocárdica.

2.3.1.4. Diabetes mellitus: Asocia cambios microvasculares que pueden agravar la disfunción auricular.

2.3.1.5. Obesidad: Implica un estado inflamatorio crónico y puede modificar la mecánica ventilatoria y el balance hemodinámico.

2.4. Aspectos quirúrgicos: [28]

2.4.1. Tipo de cirugía:

Los procedimientos combinados (por ejemplo, sustitución valvular y revascularización) presentan mayor riesgo que las intervenciones aisladas.

2.4.2. Prolongación de tiempos de bomba y clamp: Mayor agresión miocárdica y estrés oxidativo.

2.4.3. Cirugías de urgencia:

Menor preparación preoperatoria y estado clínico más inestable.

2.5. Soporte farmacológico: [29]

2.5.1. Altas dosis de vasopresores (noradrenalina, adrenalina):

Incrementan la estimulación adrenérgica.

2.5.2. Uso excesivo de inotrópicos (dobutamina, dopamina, levosimendán, etc.)

Puede potenciar el automatismo y la disritmia.

2.5.3. Falta de profilaxis con beta bloqueadores:

Estudios sugieren que la administración adecuada de beta bloqueadores antes y después de la cirugía reduce la incidencia de FAPO.

Estos factores interactúan de forma compleja y son frecuentemente abordados en guías clínicas y metaanálisis enfocados en la prevención y manejo de la fibrilación auricular postoperatoria.

2.6. Herramientas de predicción y escalas de riesgo

Para anticipar la probabilidad de FAPO, diversos investigadores han propuesto escalas y puntajes que evalúan, de manera combinada, variables preoperatorias y perioperatorias. Aunque cada método se ha orientado a un enfoque ligeramente distinto, el objetivo común es estratificar el riesgo de forma temprana y orientar las intervenciones profilácticas y terapéuticas con mayor precisión. [30]

2.6.1. *SYNTAX Score (I y II)*

El SYNTAX Score I surgió como una herramienta para valorar la complejidad de la enfermedad coronaria, asignando una puntuación al número, la ubicación y la severidad de las lesiones en los principales vasos coronarios. [31]

En el contexto quirúrgico, algunos estudios han explorado la relación entre un SYNTAX Score I elevado y la probabilidad de FAPO, partiendo de la hipótesis de que una afectación coronaria extensa refleja un mayor deterioro miocárdico y una susceptibilidad eléctrica incrementada. [32]

Posteriormente, el SYNTAX Score II incorporó variables clínicas adicionales como la edad, la función renal, la fracción de eyección y la presencia de comorbilidades (EPOC, diabetes, etc.), ofreciendo un enfoque más integral de la estratificación de riesgo. Si bien su aplicabilidad exacta en la predicción de FAPO todavía se investiga, los hallazgos recientes en este estudio revelan que el potencial discriminativo de SYNTAX I/II puede ser limitado de manera aislada y

dependerá, en parte, de la muestra evaluada y de la disponibilidad de datos completos para cada variable. [32,33]

2.6.2. POAF Score

Esta escala se desarrolló específicamente para la estimación del riesgo de fibrilación auricular postoperatoria. Combina factores demográficos (edad, sexo), antecedentes clínicos (hipertensión, EPOC, insuficiencia cardíaca), parámetros quirúrgicos (tiempo de clamp, uso de circulación extracorpórea) y componentes bioquímicos. [33]

El POAF Score ha demostrado en estudios europeos un rendimiento interesante al predecir FAPO, aunque los resultados varían según las características de la población. En el análisis local, si bien se detectó una tendencia a un mayor riesgo en los puntajes más altos, su poder discriminativo no se consolidó en el modelo multivariable. Esto subraya la necesidad de validaciones con muestras más amplias y de la combinación con otros predictores relevantes, como la dosis de vasopresores o la fracción de eyección. [34]

n virtud de la variabilidad en las poblaciones y de la heterogeneidad de los procedimientos de cirugía cardíaca, no hay consenso absoluto sobre cuál herramienta de predicción es más confiable. Los hallazgos de este estudio indican que SYNTAX I/II y POAF Score, si bien aportan una perspectiva valiosa, presentan limitaciones al ser aplicados de manera aislada. [35] Por ello, la incorporación simultánea de variables fisiológicas y hemodinámicas (p. ej., dosis de noradrenalina, magnitudes de clamp y FEVI) a un modelo multivariable refuerza la capacidad de discriminar pacientes con riesgo alto de FAPO. En ese sentido, los estudios futuros deberán continuar evaluando la sinergia entre estas escalas y otros predictores, con el fin de desarrollar herramientas más robustas en la práctica clínica. [36]

2.7. Perspectiva local y brecha de conocimiento

En la mayoría de centros hospitalarios de Colombia y Latinoamérica, si bien se reconoce la relevancia de la FAPO, los estudios exhaustivos que vinculen la complejidad anatómica coronaria (medida con SYNTAX) y el score POAF con la aparición de esta arritmia han sido escasos. Además, la realidad socioeconómica y las particularidades epidemiológicas (prevalencias de hipertensión y diabetes, limitada infraestructura en algunas regiones, diversidad étnica, etc.) podrían modificar la frecuencia y la gravedad de la FAPO con respecto a los reportes provenientes de Norteamérica o Europa. [37]

Esta falta de evidencia regional sólida genera incerteza sobre la real aplicabilidad de las escalas de predicción y la consecuente eficacia de las medidas profilácticas sugeridas por estudios internacionales. Además, propicia la posibilidad de que las intervenciones preventivas —profilaxis farmacológica, revisión intensiva de factores modificables, optimización de inotrópicos— no se apliquen de forma uniforme ni sistemática en pacientes que exhiben un riesgo desconocido de arritmia. [37,38]

2.8. Relevancia para la práctica clínica y orientaciones futuras

Contar con un marco teórico sólido sobre la FAPO y las herramientas de predicción disponibles otorga las bases necesarias para comprender la importancia de la estratificación de riesgo. En la práctica clínica cotidiana, un puntaje predictivo confiable: [39]

- **Facilita la planificación:** Ajustar el protocolo anestésico, la monitorización electrocardiográfica, la administración de beta bloqueadores o de profilaxis antiarrítmica en quienes presenten mayor propensión a desarrollar FAPO.
- **Promueve la racionalización de recursos:** Identificar tempranamente a los casos de riesgo ayuda a evitar complicaciones costosas y a dirigir los esfuerzos diagnósticos y terapéuticos de manera más eficiente.
- **Contribuye a la toma de decisiones compartidas:** Equipos multidisciplinarios (cirujanos, cardiólogos, intensivistas) se benefician al poseer un lenguaje común basado en la evidencia estadística de un score validado localmente.

A mediano y largo plazo, la validación de escalas como SYNTAX I/II y POAF Score en la población colombiana podría traducirse en la elaboración de guías y protocolos propios para la cirugía cardíaca, ajustados a la casuística local. Asimismo, incentivaría la creación de bases de datos nacionales o multicéntricas que profundicen aún más en el entendimiento de los factores desencadenantes de la FAPO. [39]

3. Planteamiento del Problema

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) representa un reto significativo para los equipos de cirugía cardíaca y de cuidado crítico debido a su alta frecuencia e impacto sobre el pronóstico de los pacientes. A pesar de los avances técnicos y farmacológicos de las últimas décadas, este tipo de arritmia continúa afectando de manera sustancial la evolución clínica, elevando las tasas de morbilidad y mortalidad, y prolongando la estancia hospitalaria, con el consiguiente incremento de costos. [40] La FAPO puede ser desencadenada por múltiples factores que convergen durante el periodo perioperatorio: modificaciones de la anatomía y la fisiología cardíaca (como la dilatación auricular y el deterioro de la fracción de eyección), estados de inflamación sistémica, desequilibrios electrolíticos y la necesidad de uso de fármacos vasoactivos en dosis altas para el soporte hemodinámico. Adicionalmente, la prolongación del tiempo de bomba y de clamp aórtico, típica en procedimientos cardíacos de mayor complejidad, ejerce un impacto sobre la reserva funcional del miocardio y potencia la respuesta adrenérgica, ambos factores determinantes en la aparición de arritmias. [41]

Si bien la literatura internacional reporta amplios estudios que correlacionan estos factores con el desarrollo de la fibrilación auricular, la realidad local y nacional presenta particularidades que no siempre se reflejan en los hallazgos de otros contextos. El perfil epidemiológico de la población en Colombia —con altos índices de hipertensión arterial, control irregular de la diabetes mellitus, prevalencias variables de obesidad y de enfermedad renal crónica— podría condicionar de forma diferente la incidencia de arritmias. [42] Además, factores asociados a la calidad de la atención en salud, la disponibilidad de recursos tecnológicos, la experiencia del personal y la adherencia a protocolos de prevención pueden influir en la

frecuencia y la severidad de las complicaciones cardíacas. En muchos centros, la ausencia de registros sistematizados o de bases de datos robustas dificulta determinar la magnitud exacta de este problema, lo que a su vez frena el desarrollo de investigaciones que ayuden a comprender mejor las dinámicas de la FAPO en nuestra región. [43]

Por otro lado, la heterogeneidad de las cirugías realizadas (revascularización miocárdica, reemplazos valvulares, procedimientos combinados, intervenciones de la aorta ascendente, entre otras) y la gran variabilidad de los tiempos quirúrgicos, de la comorbilidad de los pacientes y del soporte farmacológico administrado, plantean un escenario complejo para la predicción de complicaciones posoperatorias. Instrumentos como el SYNTAX I y el POAF Score han mostrado resultados diversos en estudios internacionales, y su aplicabilidad a la población colombiana sigue siendo poco clara en virtud de la escasa información disponible. Esta falta de evidencias adaptadas al contexto nacional limita la posibilidad de adoptar estrategias profilácticas efectivas o de diseñar guías de manejo integral que incluyan intervenciones tempranas, optimización de fármacos vasoactivos y reducción de factores de riesgo modificables. [44]

En consecuencia, la carencia de estudios rigurosos que aborden el tema de la FAPO en nuestro medio, evaluando de forma sistemática tanto características demográficas como variables clínicas y quirúrgicas, conlleva un vacío de conocimiento que impide precisar la verdadera incidencia de esta complicación y la utilidad real de las herramientas de predicción disponibles. Sin datos concretos, se dificulta la priorización de recursos y la elaboración de protocolos de intervención para los pacientes más vulnerables.[45] De persistir esta brecha, los equipos de salud se verán limitados en su capacidad para implementar acciones preventivas oportunas que disminuyan el riesgo de fibrilación auricular, así como sus consecuencias más graves, como

eventos tromboembólicos, hemodinámicos y neurológicos. De ahí surge la necesidad de conducir investigaciones locales que clarifiquen los factores asociados a la FAPO e indiquen la pertinencia de escalas como SYNTAX I/II y POAF Score, ajustadas a la realidad de nuestro entorno hospitalario y poblacional. [46]

La presente investigación busca responder a ese vacío de conocimiento al examinar de manera exhaustiva la relación entre variables preoperatorias (edad, comorbilidades, fracción de eyección, tratamientos farmacológicos) y factores perioperatorios (tiempos de bomba y clamp, dosis de inotrópicos y vasopresores, tipo de cirugía, entre otros) en la aparición de arritmias auriculares. Con este enfoque, se pretende no solo determinar la incidencia de la fibrilación auricular postoperatoria en un hospital de alta complejidad, sino también evaluar la capacidad predictiva de escalas reconocidas internacionalmente, con miras a fortalecer la práctica clínica y a generar directrices pertinentes a nuestro contexto local y nacional. En consecuencia, surge la siguiente pregunta problema: **¿En pacientes hospitalizados en postoperatorio de cirugía cardiaca abierta, los puntajes SYNTAX I/II y el POAF Score aportan una capacidad de predicción significativa para la aparición de fibrilación auricular postoperatoria cuando se ajustan otras variables hemodinámicas y anatómicas de relevancia clínica?**

4. Antecedentes

4.1. Ámbito Internacional

En Norteamérica y Europa, numerosos estudios han documentado la incidencia y trascendencia de la fibrilación auricular postoperatoria, situándola como una de las complicaciones más comunes tras la cirugía cardíaca. Grandes ensayos multicéntricos han medido la eficacia de escalas como el SYNTAX Score para predecir complicaciones cardíacas, originalmente vinculadas a la complejidad de la enfermedad coronaria. Con el tiempo, se ha explorado su aplicabilidad en el posoperatorio, especialmente al buscar la correlación entre lesiones coronarias extensas y la aparición de arritmias. [51] Por otro lado, el POAF Score se ha validado en distintos cohortes de países europeos, obteniendo resultados dispares respecto a su capacidad discriminativa: algunos estudios muestran una utilidad considerable para estratificar el riesgo de FAPO, mientras que en otros contextos su eficacia parece verse limitada por factores no considerados en la puntuación original, como el uso variable de agentes vasoactivos o la presencia de enfermedades concomitantes no valoradas en el algoritmo. [52]

4.2. Ámbito Regional (Latinoamérica)

Aunque Latinoamérica se ha sumado progresivamente a la investigación en cirugía cardíaca, persiste un vacío de información robusta en países de la región acerca de la FAPO. Algunos reportes preliminares señalan que la prevalencia de la arritmia podría ser incluso mayor en regiones con deficiencias en la atención primaria y bajo control de factores de riesgo como la

hipertensión, la diabetes y la obesidad. [53] No obstante, las publicaciones disponibles son heterogéneas en metodologías y con frecuencia incluyen muestras reducidas, impidiendo conclusiones contundentes sobre la eficacia de escalas predictivas. Así, se requiere un mayor volumen de estudios colaborativos que permitan homogeneizar los criterios de inclusión y los métodos de análisis en la población latinoamericana. [54]

4.3. Ámbito Nacional (Colombia)

En Colombia, la investigación sobre la FAPO ha sido aún más restringida, con pocos grupos centrados en la caracterización de esta complicación posoperatoria. A pesar de disponer de instituciones con alto nivel de complejidad y de contar con cirugías cardíacas avanzadas, no existe un repositorio nacional consolidado que registre de manera sistemática los desenlaces de los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas cardiovasculares. Varios trabajos, a nivel de tesis o de artículos académicos, han subrayado la necesidad de afianzar la recolección de datos y de dar visibilidad a la problemática para diseñar guías de manejo adaptadas a la realidad local. Asimismo, es limitada la evidencia sobre la utilidad del SYNTAX I/II o el POAF Score en pacientes colombianos, lo que genera incertidumbre sobre la validez externa de los datos generados en otros países. [55]

4.4. Ámbito Local (Centro Hospitalario de Alta Complejidad)

En el entorno específico donde se realizará la investigación, la FAPO ha sido observada en pacientes sometidos a cirugías tanto valvulares como de revascularización miocárdica,

produciendo una demanda considerable en el manejo posoperatorio y en los costos hospitalarios. Sin embargo, faltan estudios locales diseñados con rigor para determinar no solo la prevalencia de la arritmia, sino también la influencia de factores tan variados como la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la magnitud del soporte vasoactivo o los tiempos quirúrgicos. Este vacío contrasta con la disponibilidad de datos anecdóticos que señalan una posible subestimación de los casos de FAPO, dado que no siempre se reconoce o documenta de manera consistente. [56]

La relevancia de un estudio que evalúe la incidencia real de la FAPO y, paralelamente, contraste la eficacia de escalas predictivas como SYNTAX I/II y POAF Score en el contexto local, radica en la posibilidad de unificar criterios y procesos para la detección de la arritmia. De validarse dichas escalas, podrían establecerse planes de atención perioperatoria que incluyan medidas proactivas y específicas para cada grado de riesgo, optimizando así los resultados quirúrgicos y reduciendo al mínimo las repercusiones negativas de la fibrilación auricular sobre la salud de los pacientes y la sostenibilidad del sistema hospitalario. [57]

4.5. Impacto y Pertinencia de la Investigación

4.5.1. Clínico:

Este estudio permitirá que el personal de salud, particularmente en el área de cirugía cardíaca y cuidados intensivos, identifique de manera temprana a los pacientes con mayor riesgo de desarrollar fibrilación auricular postoperatoria (FAPO). Gracias a ello, se podrán ajustar protocolos de monitoreo y manejo específico —por ejemplo, implementar medidas profilácticas dirigidas a reducir el estímulo adrenérgico y la inflamación—, lo que repercute en una disminución de complicaciones asociadas y en la optimización de la recuperación posquirúrgica.

4.5.2. Epidemiológico

Al analizar la incidencia de la FAPO y su relación con variables anatómicas, clínicas y farmacológicas, la investigación aportará datos actualizados sobre la magnitud de este problema en un centro hospitalario de alta complejidad. Estos hallazgos robustecerán la base estadística en Colombia, ampliando el conocimiento acerca de la cirugía cardíaca y permitiendo comparaciones con estudios de otros contextos nacionales y regionales.

4.5.3.

Académico:

Los resultados servirán de fundamento para futuras investigaciones que busquen perfeccionar o crear nuevas escalas de predicción de FAPO, o que aborden la correlación de otras variables aún no incluidas en sistemas como el SYNTAX I/II o el POAF Score. Adicionalmente, proporcionarán material de referencia para la formación de residentes, estudiantes de posgrado e investigadores interesados en la fisiopatología de las arritmias y en la prevención de complicaciones en medicina crítica.

4.5.4. Político y social:

La evidencia generada podrá incidir en la formulación de guías y políticas de salud que prioricen la prevención de la FAPO, promoviendo la implementación de valoraciones preoperatorias más completas y la adopción de estrategias multidisciplinarias. Esto puede traducirse en la reducción de costos y una mayor eficacia en la asignación de recursos, impactando positivamente en la calidad y accesibilidad de la atención médica para la población sometida a cirugía cardíaca.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Evaluar la capacidad predictiva de las escalas POAF y SYNTAX I/II para anticipar la aparición de fibrilación auricular postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta, de modo que se establezca su utilidad clínica en la toma de decisiones y en la prevención de complicaciones asociadas.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar factores de riesgo relevantes (clínicos, quirúrgicos y farmacológicos) asociados al desarrollo de fibrilación auricular postoperatoria en la población de estudio.
- Describir la incidencia y las complicaciones más frecuentes de la FAPO, haciendo énfasis en aquellos desenlaces posoperatorios que implican reintervención, prolongación de la estancia intrahospitalaria o incremento en la morbilidad.
- Comparar el valor predictivo del POAF Score y del SYNTAX I/II Score en relación con la presentación de FAPO, determinando cuál de estas escalas ofrece una mayor precisión en el contexto quirúrgico evaluado.

6. Metodología

6.1. Diseño del Estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, **analítico** y **prospectivo**, con el propósito de evaluar la utilidad de las escalas **SYNTAX I/II** y **POAF Score** para predecir la fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) en pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta. El periodo de recolección de datos comprendió de marzo a diciembre de 2024.

6.2. Población y Muestra

6.2.1.

Población de estudio:

Pacientes mayores de 18 años que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, clínica Uros en Neiva (Huila, Colombia), tras cirugía cardíaca abierta (revascularización miocárdica, cirugía valvular o procedimientos combinados).

6.2.2. *Criterios de inclusión:*

- Pacientes en postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca abierta durante el periodo de estudio.
- Ausencia de fibrilación auricular previa u otra arritmia supraventricular documentada.
- Autorización informada por parte del paciente o su familiar responsable.

6.2.3. *Criterios de exclusión:*

- Expedientes incompletos respecto a las variables requeridas para el cálculo de SYNTAX I/II o el POAF Score.
- Procedimientos especiales (trasplante cardíaco, tromboendarterectomía pulmonar, uso de dispositivos de asistencia ventricular, entre otros) que imposibiliten la comparabilidad con el resto de la cohorte.

6.3. Variables

La información se obtuvo tanto de registros clínicos como de bases de laboratorio e incluyó:

6.3.1.

Sociodemográficas:

Edad, sexo.

6.3.2. *Clínicas:*

- Antecedentes (hipertensión arterial, diabetes, EPOC, etc.).
- Parámetros anatómicos (fracción de eyección, diámetro aurícula izquierda) y fisiológicos (por ejemplo, electrolitos).

6.3.3. *Quirúrgicas:*

- Tipo de cirugía (valvular, revascularización miocárdica, combinada).
- Tiempos de bomba extracorpórea y clamp aórtico.
- Soporte circulatorio utilizado.

6.3.4. *Farmacológicas:*

- Medicación preoperatoria (betabloqueadores, estatinas, IECA/ARA II, etc.).
- Dosis máximas de vasopresores o inotrópicos (noradrenalina, adrenalina, dopamina, dobutamina, milrinona, levosimendán).

6.3.5. *Escalas de interés:*

- **SYNTAX I/II:** Valoración anatómica y clínica de las lesiones coronarias (incorporando edad, función renal, FEVI, EPOC, diabetes, etc. en la segunda versión).
- **POAF Score:** Incluye edad, comorbilidades, parámetros quirúrgicos, entre otros factores para predecir FA posoperatoria.

6.3.6. *Desenlace principal:*

- **Fibrilación auricular postoperatoria (FAPO)**, definida como FA de nueva aparición (>30 segundos, documentada por telemetría o ECG de 12 derivaciones).

6.3.7. *Desenlaces secundarios:*

- **Mortalidad intrahospitalaria, estancia en UCI**, y complicaciones asociadas (reintervención, sepsis, insuficiencia renal aguda).

En esta fase del estudio se re-categorizaron algunas variables según cortes clínicos o empíricos (p. ej., FEVI <50%, clamp >67 min, noradrenalina $\geq 0.2 \mu\text{g/kg/min}$) a fin de optimizar el análisis posterior.

6.4. Recolección de Datos y Procedimientos

6.4.1. *Fuentes de información:*

- Historias clínicas electrónicas de los pacientes.
- Registros del servicio de laboratorio y del área de cirugía cardíaca.

- Consolidación de datos en un formulario digital (Google Form) y posterior exportación a Microsoft Excel para unificación y limpieza.

6.4.2. Cálculo de escalas:

- **SYNTAX I/II:** Se revisó la angiografía coronaria para estimar el puntaje anatómico del SYNTAX I y se agregaron variables clínicas (edad, FEVI, EPOC, etc.) para el SYNTAX II.
- **POAF Score:** Se consideraron edad, sexo, comorbilidades, uso de bomba, tiempos quirúrgicos y otros factores descritos en la literatura para obtener el puntaje final.
- **Definición de FAPO:** Episodio de fibrilación auricular sin antecedentes previos, objetivado en el posoperatorio inmediato, con duración mínima de 30 segundos y verificado por monitoreo continuo o ECG.

6.5. Análisis Estadístico

El proceso analítico se desarrolló en Stata/SE (o SPSS), siguiendo estos pasos:

6.5.1. Análisis Descriptivo:

- Variables cuantitativas: medias y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuartiles, además de mínimos y máximos.
- Variables cualitativas: frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

6.6. Análisis Bivariado:

- Para variables continuas con distribución no normal, se aplicó la **prueba de Mann-Whitney** (ranksum). Cuando la distribución resultó adecuada, se utilizó la **t de Student**.
- Para las variables categóricas, se empleó **chi-cuadrado** o **Fisher** (según frecuencias).
- En este apartado se exploró la asociación de FAPO con recategorizaciones concretas (FEVI <50%, clamp >67, noradrenalina ≥ 0.2 , etc.).

6.7. Análisis Multivariado:

- Se construyeron modelos de **regresión logística**, ajustando por múltiples variables (p. ej., anatómicas, clínicas y farmacológicas) y por las escalas SYNTAX I/II y POAF Score.
- Se estimaron **odds ratios (OR)**, intervalos de confianza (IC 95%) y valores p ($p < 0.05$ como umbral de significancia). Se consideraron las interacciones relevantes, si era factible, y se evaluó la bondad de ajuste (Hosmer-Lemeshow).

6.8. Curvas ROC:

- Para estimar la capacidad discriminativa de las escalas (SYNTAX I/II, POAF Score) y de los modelos finales, se construyeron **curvas ROC** y se calculó el **área bajo la curva (AUC)**. Un AUC más elevado indica mejor discriminación entre pacientes con FAPO y sin ella.

6.9. Consideraciones Éticas

- Se siguieron los principios de la **Declaración de Helsinki** y la normativa colombiana vigente.
- Clasificado como **riesgo mínimo** según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, al consistir en la revisión de datos clínicos y la aplicación de escalas no invasivas.
- Se aplicaron protocolos de confidencialidad para proteger la identidad de los participantes y se contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, clínica Uros.
- Cada paciente (o su representante legal) firmó consentimiento informado, autorizando el uso de sus datos con fines académicos y de investigación.

7. Resultados

7.1. Características de la Población

7.1.1. *Tamaño Muestral y Distribución Demográfica*

7.1.1.1. Participantes: Se incluyeron en total 123 pacientes que cumplieron con los criterios de selección durante el periodo de estudio.

7.1.1.2. Sexo: El 65.04% (n = 80) correspondió al sexo masculino, mientras que el 34.96% (n = 43) al sexo femenino.

7.1.1.3. Edad: La edad promedio fue de 63 años (DE \pm 11.7). El rango se extendió desde los 19 hasta los 82 años, con una mediana en torno a los 64 años.

- Un 50% de los participantes se ubicó en el rango de 57 a 73 años, reflejando la alta proporción de adultos mayores en la cohorte.

7.2. Comorbilidades Basales

- **Hipertensión Arterial (HTA):** Fue la comorbilidad más prevalente, con una frecuencia cercana al 50% de la muestra.
- **Diabetes Mellitus (DM):** Observada en aproximadamente un 20-25% de los pacientes, predominantemente tipo 2.
- **Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC):** Identificada en un rango del 5-8%.
- **Enfermedad Renal Crónica (ERC) y Enfermedad Vascular Periférica (EVP):** Menos frecuentes, con un pequeño número de casos.

7.3. Cirugías Cardiacas Previas

- Únicamente un 4.17% ($n = 5$) de los participantes había sido sometido a intervenciones cardiacas antes de este procedimiento, indicando que la mayoría se encontraba en su primera cirugía de corazón abierto.

7.4. Características Quirúrgicas y Datos Operatorios

7.4.1. Tipo de cirugía y programación

7.4.1.1. Cirugías programadas: Representaron el 95.93% ($n = 118$) de la muestra, mientras que un 4.07% ($n = 5$) correspondieron a cirugías de emergencia.

7.4.1.2. Procedimientos realizados:

- Revascularización miocárdica (cerca de 45%).
- Cambio valvular aórtico (alrededor de 28%).
- Cirugías combinadas (valvular + revascularización), doble recambio valvular, cierres de CIA o CIV, procedimientos Bentall, etc.

7.4.2. Tiempos quirúrgicos

7.4.2.1. Tiempo de bomba extracorpórea:

- Promedio: 101.6 min ($DE \pm 47.1$).
- Rango: 29 min a 306 min, asociándose tiempos más prolongados a cirugías combinadas o de mayor complejidad.

7.4.2.2. Tiempo de clamp aórtico:

- Promedio: 76.0 min ($DE \pm 30.9$).
- Rango: 20 min a 169 min.

7.4.3. Fracción de Eyección y Anatomía Auricular

7.4.3.1. Fracción de eyección:

- Promedio general de 50.2% ($DE \pm 9.0$), con valores que oscilaron entre 30% y 66%.
- Cerca de la mitad de los pacientes se ubicó entre 42% y 60%.

7.4.3.2. Diámetro de la aurícula izquierda:

- Promedio global: 40.1 mm ($DE \pm 5.4$).

- Rango: 20 mm a 52 mm.
- Este parámetro mostró una dispersión significativa, sugiriendo un espectro amplio de remodelación auricular.

7.5. Perfil Farmacológico (Intra y Postoperatorio)

7.5.1. *Uso de vasopresores e inotrópicos en la UCI*

7.5.1.1. Noradrenalina: Fue el vasopresor principal en un 70-80% de los pacientes que requirieron soporte hemodinámico, con dosis máximas que variaron desde 0.02 $\mu\text{g/kg/min}$ hasta 0.9 $\mu\text{g/kg/min}$ en escenarios complejos de inestabilidad.

7.5.1.2. Dobutamina: Comúnmente administrada para el soporte inotrópico; su dosis habitual osciló entre 2.5-10 $\mu\text{g/kg/min}$.

7.5.1.3. Otros fármacos: Menos utilizados (adrenalina, vasopresina, milrinona, levosimendán) en casos severos o con vasoplejia, con bajas frecuencias totales.

7.5.2. *Medicación preoperatoria*

7.5.2.1. Betabloqueadores, estatinas, IECA/ARA II: El uso de estos fármacos obedeció al manejo estándar de comorbilidades como HTA y enfermedad coronaria. Aproximadamente un 25-30% reflejó combinaciones de varios de estos agentes.

7.6. Incidencia de Fibrilación Auricular Postoperatoria (FAPO)

- De los 123 participantes, **56** (45.53%) desarrollaron FAPO, y los restantes 67 (54.47%) conservaron ritmo sinusal durante el periodo de seguimiento.
- El episodio de FAPO surgió mayoritariamente entre el día 2 y el día 4 posoperatorio, congruente con la literatura previa.

7.7. Relación con Comorbilidades: Análisis Ampliado

Para examinar la asociación entre cada comorbilidad y la FAPO, se aplicaron pruebas bivariadas (chi-cuadrado o Fisher según frecuencias), así como la estimación de razón de momios (OR) con intervalo de confianza al 95% (IC95%) en los casos factibles.

7.8. Hipertensión arterial (HTA)

- **Frecuencia:** Presente en alrededor del 50% de la muestra total.
- **Comparación FAPO vs. No FAPO:** La proporción de HTA no varió de manera relevante entre quienes desarrollaron FAPO y quienes no.
- **p = 0.24.** OR \approx 1.14 (IC95%: 0.70–1.85).
- **Interpretación:** No hubo asociación estadísticamente significativa; el IC incluye 1, lo que sugiere que la HTA no incrementó de forma independiente el riesgo de FAPO en esta cohorte.

7.9. Diabetes mellitus (DM)

- **Frecuencia:** 20-25% de la muestra.
- **Comparación FAPO vs. No FAPO:** No se halló diferencia estadísticamente marcada en la frecuencia de diabetes entre los dos grupos.
- **p = 0.47.** OR \approx 1.08 (IC95%: 0.59–1.98).
- **Conclusión:** La DM no mostró un efecto significativo sobre la aparición de FAPO, dentro de los límites de la potencia estadística de este estudio.

7.10. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

- **Frecuencia:** 5-8% de la cohorte, generalmente asociada a HTA u otras comorbilidades.
- **p = 0.63.** OR \approx 1.12 (IC95%: 0.48–2.63).
- **Significado:** Con escaso número de casos, no surgió una relación estadísticamente demostrable entre EPOC y FAPO.

7.11. Enfermedad Renal Crónica (ERC) y Enfermedad Vascular Periférica (EVP)

- Pocos pacientes presentaron ERC o EVP ($\leq 5\%$).
- Los valores de p fueron consistentemente >0.05 , con intervalos de confianza amplios, debido a la poca frecuencia de estas patologías.

- **Interpretación:** El tamaño muestral dificultó obtener conclusiones firmes respecto a su impacto en la FAPO.

En esta muestra, ninguno de los principales trastornos crónicos (HTA, DM, EPOC, ERC, EVP) alcanzó significancia estadística para asociarse de forma independiente con la FAPO. El análisis sugiere que las comorbilidades tradicionales, si bien frecuentes, no fueron determinantes claros del riesgo de arritmia posoperatoria en este contexto.

7.12. Análisis Bivariado de Variables Anatómicas, Quirúrgicas y Farmacológicas

En primer lugar, se realizó un análisis bivariado para explorar la relación entre la FAPO y diversas variables anatómicas (p. ej. diámetro auricular, fracción de eyección), factores quirúrgicos (tiempos de bomba y clamp) y aspectos farmacológicos (dosis de vasopresores e inotrópicos). Estos resultados proporcionan un panorama preliminar de los posibles predictores, antes de la construcción de modelos multivariados.

7.12.1. Diámetro de la Aurícula Izquierda

- Media en FAPO: 41.6 mm (DE \pm 5.9) vs. 38.8 mm (DE \pm 4.5) en No FAPO.
- $p = 0.0047$ (prueba Mann-Whitney).
- Esta diferencia sugiere que un mayor tamaño auricular potencia los circuitos de reentrada y, por ende, la susceptibilidad a desarrollar FAPO. Desde una perspectiva fisiopatológica, la dilatación auricular facilita la desorganización eléctrica.

7.12.2. Fracción de Eyección (FE)

- Media en FAPO: ~49.1% vs. 51.3% en No FAPO; $p \approx 0.27$.
- Si bien la FE se consideró un factor importante en la literatura, en nuestra cohorte no se encontró asociación estadística significativa, lo que coincide con estudios donde la disfunción sistólica no siempre resulta determinante para arritmias auriculares posquirúrgicas.

7.12.3. Tiempos de Bomba Extracorpórea y Clamp Aórtico

- Pacientes con FAPO promediaron 111.3 min de bomba y 83.0 min de clamp, frente a 94.1 min y 70.6 min, respectivamente, en No FAPO.
- Aunque los valores fueron numéricamente superiores en el grupo con arritmia, no alcanzaron significancia estadística ($p > 0.05$), posiblemente debido a la variabilidad en la técnica quirúrgica y la complejidad del procedimiento.

7.12.4. Noradrenalina (dosis máxima)

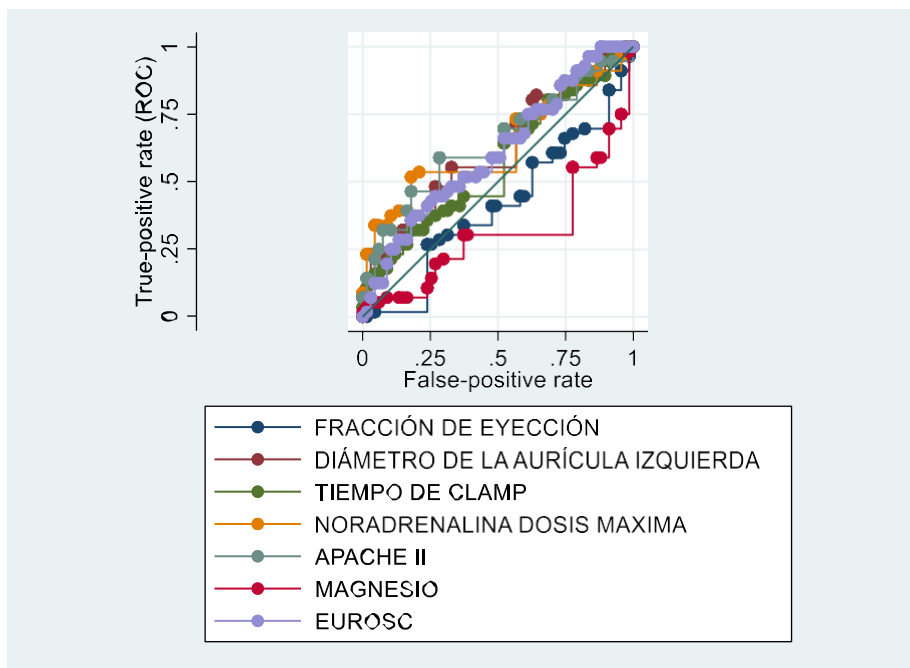
- La mediana en FAPO fue $\sim 0.28 \mu\text{g/kg/min}$ vs. $0.15 \mu\text{g/kg/min}$ en No FAPO, con $p = 0.0007$ (Mann-Whitney).
- Este resultado indica una diferencia altamente significativa, apuntalando la relación entre dosis elevadas de noradrenalina y el riesgo de FAPO. Dicho hallazgo concuerda con la noción de que el estímulo adrenérgico excesivo promueve la inestabilidad eléctrica.

7.12.5. Otros vasopresores e inotrópicos

- Dobutamina, adrenalina, vasopresina y milrinona no obtuvieron una diferencia estadística clara ($p > 0.05$). Se evidenció, no obstante, una mayor utilización combinada de vasopresores en el grupo con FAPO, sin que ello resultase concluyente, lo que sugiere la necesidad de un tamaño muestral mayor.

Figura 1.

Curvas ROC univariadas de las principales variables asociadas con la FAPO



En el **Análisis Univariado** (ver **Figura 1**), cada variable cuantitativa se sometió a curvas ROC para estimar su capacidad discriminativa respecto a la FAPO. Globalmente, **noradrenalina** y **APACHE II** exhibieron un mejor desempeño, separándose con más claridad de la diagonal de azar y alcanzando áreas bajo la curva (AUC) de magnitud moderada. Por el contrario, variables como el **diámetro auricular** y el **magnesio**, pese a su relevancia clínica, arrojaron AUC más próximas a 0.5, lo que indica un poder discriminativo menor al analizarlas de manera aislada.

Estas discrepancias refuerzan la naturaleza multifactorial de la FAPO: resulta improbable que un solo parámetro explique la totalidad de la variabilidad. Aunque las curvas ROC univariadas representan un primer acercamiento, no captan las interacciones entre variables — evidentes en los modelos multivariados—, donde factores moderadamente influyentes pueden volverse significativos al combinarse con otros. De ahí que la sobreactivación adrenérgica (noradrenalina) y el estado de gravedad (APACHE II) destaquen, mientras que variables anatómicas o iónicas, con menor AUC individual, pueden retomar importancia si se ajustan por otros elementos de riesgo.

7.13. Análisis Multivariado (Regresión Logística)

Se establecieron varios modelos de regresión logística con la finalidad de identificar cuáles factores conservaban significancia estadística tras ajustar por múltiples variables de manera simultánea.

7.13.1. Variables Anatómicas y Soporte Hemodinámico

- **Noradrenalina** emergió como uno de los predictores más sólidos de FAPO ($p < 0.01$), con un OR muy elevado que demuestra el rol crucial de la hiperestimulación adrenérgica.
- El **diámetro auricular** es predictor sólido de FAPO en el análisis multivariado, con ($P = 0.035$) con (OR 2.57) y (IC 1.06-6.21).

7.13.2. Comorbilidades (HTA, DM, EPOC)

- No surgieron como factores independientes ($p > 0.05$), en consonancia con el bivariado. Esto no descarta su relevancia en general, pero en este estudio no demostraron un efecto estadísticamente estable al ajustarse por variables más directamente relacionadas con la fisiología posoperatoria.

7.13.3. Tiempos Quirúrgicos

- Tanto el **tiempo de bomba** como el de **clamp** mostraron tendencias sugerentes en algunos modelos ($p \approx 0.06-0.10$), pero no alcanzaron la significancia final. La heterogeneidad de la cirugía cardíaca y las diferencias en técnica pueden influir en la inconsistencia estadística observada.

7.13.4. Variable fisiológica

- Entre ellas los electrolitos, el magnesio, mostro que los niveles de magnesio por debajo de 2 está relacionado con FAPO, en el modelo multivariado, ($P = 0.008$) (OR 3.64) y (IC 1.40-9.44).

se presentan los puntos de corte identificados para variables clínicas y de laboratorio

como predictores de fibrilación auricular, evaluando su sensibilidad, especificidad y capacidad

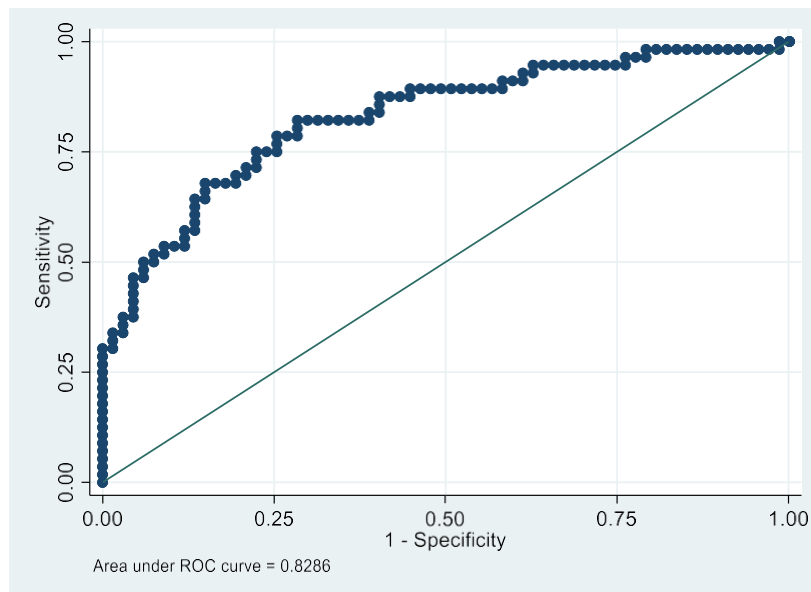
discriminativa mediante el área bajo la curva ROC (AUC ROC). Se destacan los siguientes

hallazgos:

- Dosis de noradrenalina ≥ 0.19 mcg/kg/min mostró una sensibilidad de 0.57 y especificidad baja (0.02), con un AUC ROC de 0.67, indicando una utilidad diagnóstica moderada.
- Magnesio ≤ 2.085 mg/dL obtuvo una sensibilidad del 70%, pero una especificidad de 0.03, y un AUC bajo (0.47), lo que limita su aplicabilidad clínica.
- Potasio ≤ 4.065 mEq/L mostró un AUC de 0.48, con pobre rendimiento diagnóstico.

- Diámetro auricular izquierdo ≥ 40.5 mm presentó una sensibilidad de 0.52, especificidad de 0.52 y un AUC ROC de 0.61, siendo el más equilibrado de los predictores evaluados.

Figura 2. Curva ROC del modelo de regresión logística (AUC = 0.828)



En conclusión, la **dosis de noradrenalina** resultó el factor más consistentemente vinculado a la FAPO, superando variables anatómicas y comórbidas tradicionales. No obstante, la introducción de otras variables fisiológicas (p. ej. magnesio, APACHE II) también aportó información significativa en ciertos modelos, confirmando la necesidad de un enfoque integral.

En el **análisis multivariado**, el modelo de regresión logística final (ver **Figura 2**) alcanzó un AUC de **0.822**, lo que indica un buen poder de discriminación para predecir la FAPO. Posteriormente se definieron puntos de corte como Los puntos de mayor sensibilidad y especificidad en nuestro estudio, mejorando AUC de **0.833**. La curva se ubica notablemente por encima de la diagonal de azar, sugiriendo que el modelo captura de forma razonable la probabilidad de desarrollar esta complicación. Sin embargo, resulta esencial complementar este

hallazgo con la evaluación de la bondad de ajuste (p. ej. prueba de Hosmer-Lemeshow) y la relevancia específica de cada predictor incluido (noradrenalina, APACHE II, magnesio, etc.).

Aunque un $AUC > 0.80$ se considera prometedor, la práctica clínica requiere definir umbrales específicos de sensibilidad o especificidad, de acuerdo con la disponibilidad de recursos y la tolerancia a falsos positivos o negativos. Además, se recomienda la validación externa en contextos similares para confirmar la utilidad y reproducibilidad de este enfoque predictivo.

7.14. Evaluación de Escalas: SYNTAX I/II y POAF Score

7.14.1. Disponibilidad de datos y tamaño muestral

- La base de datos disponía de información completa para todos los pacientes respecto a los puntajes **SYNTAX I/II** y el **POAF Score**, en los cuales se aplicaban ambas escalas, en este caso son los revascularizados y las cirugías combinadas entre revascularización y combinada, dejando de lado los valvulares propiamente dichos, lo que redujo el número de observaciones y limitó la potencia estadística.

7.14.2. Capacidad predictiva (AUC) y Significancia

- Al analizar la curva ROC de estas escalas, se obtuvieron intervalos de confianza amplios, sin que su desempeño alcanzara significancia estadística ($p > 0.05$) en su poder discriminativo para la FAPO.
- SYNTAX II, que integra datos anatómicos y clínicos (edad, FEVI, comorbilidades), mostró potencial en el plano teórico; sin embargo, el tamaño de la muestra obstaculizó la corroboración de su eficiencia en este estudio.

7.14.3. Implicaciones

- Si bien estudios internacionales reportan que tanto el **SYNTAX Score** (en sus variantes) como el **POAF Score** pueden ayudar en la toma de decisiones, la experiencia local refleja un desempeño más moderado. A la luz de estas limitaciones, se sugiere la realización de un proyecto multicéntrico con un mayor número de casos y una recolección más exhaustiva de información, que permita confirmar o refutar la aplicabilidad de dichas escalas en el ámbito nacional.

7.15. Desenlaces Secundarios

7.15.1. Mortalidad Intrahospitalaria

La tasa de mortalidad global (~4.9%) fue relativamente baja y sin diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos con y sin FAPO ($p>0.05$). sin embargo al discriminar entre las muertes asociadas a entre FAPO y NOFAPO, su riesgo aumenta de manera significativa con un $or10.83$.

7.16. Otras Complicaciones

No se hallaron diferencias relevantes en complicaciones como reintervenciones, infección o insuficiencia renal aguda. Aun así, se observó una mayor complejidad posoperatoria en el grupo con FAPO, apuntando a una posible correlación no demostrada con las herramientas estadísticamente disponibles.

La prolongación de la estancia en UCI mostró una tendencia a ser superior en el grupo FAPO, sin que se estableciera significancia formal, plausible por la variabilidad clínica individual y el tamaño muestral.

8. Discusión

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) se mantiene como una de las complicaciones más prevalentes y con mayor trascendencia clínica en el contexto de la cirugía cardíaca, tal como diversos autores han reiterado en estudios multicéntricos y metaanálisis internacionales. Nuestro estudio evidenció una incidencia de FAPO del 45.53%, situándose en la franja alta de los valores publicados (20-55%) para este tipo de procedimientos, lo que confirma su impacto en la evolución inmediata y potencialmente a mediano plazo de los pacientes operados del corazón. A continuación, se discuten en profundidad los principales hallazgos y su relación con la literatura, así como las implicaciones clínicas y las proyecciones que podrían orientarse a futuro. [58]

8.1. Incidencia de FAPO y Relevancia Clínica

Los resultados en torno al 45-50% de incidencia, sobre todo en cirugías combinadas o de mayor complejidad, concuerdan con la amplia literatura que describe tasas incrementadas a medida que el procedimiento quirúrgico se vuelve más prolongado o involucra múltiples estructuras cardíacas (por ejemplo, reemplazos valvulares más revascularización). Este porcentaje sigue siendo clínicamente preocupante, pues la FAPO se asocia al doble de riesgo de

morbilidad y un incremento significativo de los costes hospitalarios y de la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). [59]

La aparición temprana (día 2 a 4) es igualmente consistente con estudios que proponen mecanismos inflamatorios, activación adrenérgica posbomba y fluctuaciones de electrolitos como factores desencadenantes durante la fase aguda posoperatoria. Aunque en nuestro estudio no se observaron diferencias de mortalidad estadísticamente significativas entre quienes presentaron FAPO y quienes no, la literatura sugiere un riesgo de eventos embólicos y complicaciones hemodinámicas que pueden empeorar la evolución a corto y largo plazo. [60]

8.2. Dosis de Noradrenalina: Factor Primordial

Uno de los aportes más contundentes de este análisis radica en la asociación entre la **dosis máxima de noradrenalina** y el desarrollo de FAPO. Este hallazgo refuerza la hipótesis de que la sobreestimulación adrenérgica promueve la inestabilidad eléctrica de las aurículas, incrementando el automatismo y reduciendo el período refractario. Diversos trabajos apuntan a que dosis altas de catecolaminas (noradrenalina, adrenalina) se relacionan con mayor probabilidad de arritmias en escenarios posoperatorios de cirugía cardíaca, especialmente cuando se combina con otros factores de estrés miocárdico (tiempos quirúrgicos prolongados, inflamación sistémica, etc.). [61]

En el plano clínico, este dato subraya la importancia de racionalizar el uso de vasopresores y considerar estrategias de reducción oportuna de la noradrenalina una vez estabilizado el paciente, siempre que sea factible. Además, aboga por una estrecha monitorización de la respuesta hemodinámica, manteniendo un equilibrio entre la necesidad de

sostener la perfusión y la prevención de arritmias que puedan prolongar la hospitalización o generar complicaciones embólicas. [62]

8.3. Diámetro Auricular y su Rol en la FAPO

El **diámetro de la aurícula izquierda** emergió como otro parámetro estadísticamente significativo en el análisis bivariado, conservando su relevancia en el modelo multivariados. La dilatación auricular es un factor anatómico bien establecido en la literatura para el desarrollo de arritmias supraventriculares, incluida la fibrilación auricular. Esta predisposición se fundamenta en la creación de un sustrato estructural que facilita la formación de circuitos de reentrada y la alteración de la propagación del impulso eléctrico. [63]

La limitación de no conservar la significancia ajustada puede responder a la complejidad de los modelos, la interacción con otros factores (como la edad o la misma dosis de noradrenalina) y la reducción del tamaño muestral efectivo. Sin embargo, su aparición entre las variables de mayor peso en el análisis bivariado concuerda con investigaciones que señalan la importancia de cuantificar y vigilar el agrandamiento auricular como elemento pronóstico antes y después de la cirugía cardíaca. [64]

8.4. Ausencia de Asociación Clara con Comorbilidades Clásicas

Resulta notable que ni la hipertensión arterial, ni la diabetes mellitus ni la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) mostraran una correlación estadísticamente significativa con la FAPO. En otros entornos, la edad avanzada y la hipertensión han emergido como

predictores de FAPO; sin embargo, los hallazgos pueden variar mucho según la estructura poblacional (proporción de ancianos, prevalencia de HTA, control glucémico, etc.), el tamaño de la muestra y la forma de ajuste en los modelos estadísticos. [65]

En nuestro caso, la alta prevalencia de comorbilidades y la limitada muestra final podrían haber diluido la capacidad de detectar un efecto independiente de estos factores, especialmente cuando se incluyen variables de gran peso (la mencionada dosis de noradrenalina, tiempo de clamp, etc.) en los modelos multivariantes. También se sugiere que la carga adrenérgica o el sustrato anatómico (dilatación auricular) desempeñen un papel tan predominante que los factores crónicos pierdan relevancia dentro de este escenario posoperatorio agudo. [66]

8.5. SYNTAX I/II y POAF Score: Datos Inconclusos

La revisión de los puntajes SYNTAX I/II y del POAF Score en este estudio no permitió extraer conclusiones definitivas acerca de su valor predictivo de FAPO, tanto por la naturaleza incompleta de los datos (no todos los pacientes contaban con angiografía o con información clínica detallada) como por el tamaño de la muestra disponible. Aunque la literatura señala que un SYNTAX Score elevado puede asociarse con mayor deterioro miocárdico y riesgo de arritmias, no se encontró un impacto estadísticamente concluyente al ajustarlo junto con otras variables. De forma similar, el POAF Score, diseñado específicamente para la predicción de fibrilación auricular posoperatoria, no mostró un poder discriminativo robusto en la cohorte analizada. [67]

Estos resultados se enmarcan en el hecho de que cada institución presenta características específicas de complejidad quirúrgica, perfiles de comorbilidad y protocolos anestésico-

quirúrgicos —todo lo cual afecta la aplicabilidad externa de las escalas. Estudios previos ya han advertido que no existe un método universalmente eficaz para todos los escenarios, sobre todo cuando la heterogeneidad de procedimientos cardíacos (cirugía valvular, revascularización miocárdica, combinaciones) se combina con diferentes contextos epidemiológicos y variaciones en el manejo farmacológico. En coherencia con esos antecedentes, la experiencia local apunta a que SYNTAX I/II y POAF Score, al menos con la muestra y la calidad de datos disponibles, no alcanzan la confiabilidad deseada para utilizarse de manera autónoma. [68] Es posible que su valor mejore cuando se integren con parámetros específicos que en este estudio demostraron relevancia, como la dosis de noradrenalina, el APACHE II o el magnesio. Para confirmar dicha hipótesis y validar el desempeño real de estas escalas, será necesaria una ampliación de la cohorte y, de preferencia, la ejecución de proyectos multicéntricos que incluyan una recolección de datos más exhaustiva, optimizando así la potencia estadística y explorando la interacción de múltiples factores en el riesgo de FAPO. [68]

8.6. PERSPECTIVA SOBRE EL USO DE SYNTAX II

En el contexto de la cirugía cardíaca abierta, **SYNTAX II** se presenta como una evolución del SYNTAX Score clásico, al integrar tanto variables anatómicas (número, localización y complejidad de las lesiones coronarias) como factores clínicos (edad, aclaramiento de creatinina, fracción de eyección, comorbilidades como EPOC o diabetes, presencia de enfermedad vascular periférica, entre otros). Esta aproximación ofrece una visión más amplia del riesgo, superando la perspectiva meramente coronaria de SYNTAX I y permitiendo una estratificación teóricamente más precisa del paciente. [69]

8.6.1. Ventajas potenciales [70]

8.6.1.1. Enfoque integral: Al combinar factores anatómicos y clínicos, SYNTAX

II podría identificar mejor a aquellos individuos con alto riesgo posoperatorio, especialmente en cuanto a complicaciones arrítmicas como la FAPO.

8.6.1.2. Mayor personalización: La inclusión de EPOC, función renal, FEVI y variables demográficas posibilita un perfil de riesgo más completo, adaptado a la realidad biológica del paciente, no solo a la anatomía coronaria.

8.6.1.3. Base metodológica sólida: Numerosos estudios han validado SYNTAX II en la toma de decisiones entre cirugía o intervención coronaria percutánea, y su extrapolación a la predicción de eventos posoperatorios puede resultar razonable si se cuenta con un registro estandarizado.

8.6.2. Limitaciones en el ámbito local [71]

8.6.2.1. Baja prevalencia de ciertas comorbilidades: Factores como la enfermedad vascular periférica o el EPOC no fueron relevantes en todos los pacientes de la cohorte. Esto puede mermar la capacidad discriminativa de la escala si gran parte de esos elementos clínicos están ausentes o infra-reportados.

8.6.2.2. Necesidad de validación regional: La heterogeneidad en protocolos quirúrgicos, perfiles epidemiológicos y recursos hospitalarios en Latinoamérica implica que los modelos basados en poblaciones externas (Europa, Norteamérica) requieran ajustes y validaciones locales.

8.6.3. Relevancia para la FAPO [72]

8.6.3.1. Complementariedad con otros factores: Dada la clara influencia de la hiperestimulación adrenérgica (noradrenalina), el estado de gravedad del paciente (APACHE II) y variables iónicas (magnesio) en la FAPO, el SYNTAX II —por sí solo— podría no captar los

matices de la fisiología posoperatoria. Aun así, podría sumar valor si se integra en un modelo multivariable que considere también dichos factores.

8.6.3.2. Carencia de evidencia concluyente: Si bien el uso de SYNTAX II en la predicción de FAPO está respaldado por estudios puntuales, su validación en entornos específicos, como el de nuestro hospital, es limitada. Nuestros resultados no confirman su eficacia, probablemente debido al tamaño de muestra y la falta de datos integrales.

8.6.4. Perspectivas futuras [73,74]

8.6.4.1. Protocolización de la recolección de datos: Una captación sistemática de información anatómica y clínica —sobre todo en variables cruciales como la fracción de eyección, la función renal y la presencia de comorbilidades respiratorias— resultaría esencial para aplicar con rigor el SYNTAX II en la práctica diaria.

8.6.4.2. Modelo híbrido: Integrar SYNTAX II con variables específicas de la fisiopatología posoperatoria (p. ej., noradrenalina, magnesio, inflamación) podría potenciar su capacidad discriminativa y llevar a la formulación de un score local personalizado, mejor adaptado a la realidad de la cirugía cardíaca en nuestra institución.

9. Limitaciones y Fortalezas

9.1. Limitaciones

9.1.1. Tamaño muestral:

Aunque al ser dos centros, la cohorte sigue siendo relativamente pequeña para modelos multivariantes amplios, especialmente en la evaluación de escalas de riesgo.

9.1.2. Diseño observacional:

Se describe la asociación de variables con la FAPO, sin poder inferir causalidad.

9.2. Fortalezas

9.2.1. Carácter prospectivo:

La recolección de datos se realizó con anticipación a la aparición del desenlace (FAPO), robusteciendo la validez interna.

9.2.2. Multicéntrico:

Los datos se recolectaron en 2 unidades de cuidado intensivo de la ciudad de Neiva.

9.2.3. Enfoque integral:

Se evaluaron factores anatómicos, farmacológicos, quirúrgicos y comórbidos, permitiendo una mirada amplia de la FAPO.

9.2.4. Relevancia local:

Este estudio aporta evidencia en un entorno hospitalario de alta complejidad en Colombia, un país donde la información publicada sobre la FAPO es todavía escasa.

9.3. Implicaciones Clínicas y Recomendaciones Futuras

9.3.1. *Monitorizar y Optimizar el Uso de Vasopresores*

- La fuerte asociación entre la dosis de noradrenalina y la FAPO subraya la necesidad de valorar alternativas o escalonamientos más seguros en la terapia vasoactiva.
- Se propone profundizar en guías clínicas que integren de manera protocolizada la reducción progresiva de noradrenalina y el ajuste individualizado de inotrópicos en función de la respuesta hemodinámica y el perfil arrítmico del paciente.

9.3.2. *Validar el Empleo de Escalas en Poblaciones Más Amplias*

- Hacer estudios multicéntricos o consolidar bases de datos hospitalarias que incluyan sistemáticamente los parámetros esenciales para SYNTAX I, POAF Score y potencialmente SYNTAX II.
- Desarrollar proyectos que confronten estos puntajes entre sí, identificando cuál (o cuáles) brindan mejor capacidad de discriminación y calibración para la FAPO en el posoperatorio inmediato.

9.3.3. *Atención a la Remodelación Auricular*

- El hallazgo sobre el diámetro de la aurícula izquierda invita a una evaluación más atenta preoperatoria de la anatomía auricular, con posible utilidad del ecocardiograma transesofágico en la toma de decisiones de profilaxis y manejo del ritmo.

10. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio ratifican la importancia de la fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) como una complicación frecuente y de impacto significativo tras la cirugía cardíaca abierta. Con una incidencia cercana al 45% en la cohorte analizada, se confirma la magnitud descrita en la literatura (20 – 55%), evidenciándose la repercusión clínica de la FAPO en términos de mayor complejidad posoperatoria y potenciales costos hospitalarios elevados. Pese a que no se detectó un incremento estadísticamente demostrable en la mortalidad

global, la presencia de FAPO se asoció con escenarios posoperatorios más exigentes, lo que subraya la relevancia de estrategias preventivas y de detección temprana.

Uno de los resultados más consistentes fue la **fuerte asociación entre el uso elevado de noradrenalina y la FAPO**, corroborando la hipótesis de que la hiperestimulación adrenérgica potencia la inestabilidad eléctrica auricular. Ello demanda un control estricto de las dosis vasoactivas en el posoperatorio, ajustando oportunamente los requerimientos hemodinámicos de cada paciente, con miras a reducir el riesgo arrítmico. También se constató que factores como el **APACHE II** el **magnesio y el diámetro de la aurícula izquierda** ejercen un papel determinante en algunos modelos multivariados, apuntando a la importancia de la evaluación integral del estado metabólico, anatómico y de la gravedad clínica.

Por otra parte, **comorbilidades** clásicas como la hipertensión, la diabetes y el EPOC no mostraron una asociación firme con la FAPO en esta cohorte, lo que no implica su irrelevancia clínica, sino su menor peso estadístico frente a factores intraoperatorios y de soporte hemodinámico.

En cuanto a las **escalas de riesgo** (SYNTAX I/II y POAF Score), el número limitado de casos redujeron la potencia para validar su eficacia predictiva de la FAPO. Si bien SYNTAX II se propone como un enfoque más integral al considerar elementos clínicos y anatómicos, su aplicación en nuestro medio sigue encontrándose con barreras relacionadas con la heterogeneidad de las cirugías. De allí se desprende la pertinencia de futuros estudios con **muestras mayores** y recolección sistematizada, de preferencia en colaboración multicéntrica, para profundizar en la utilidad real de dichas escalas en la población latinoamericana

.En última instancia, las conclusiones resaltan la necesidad de:

- **Optimizar el manejo farmacológico** posoperatorio, en particular la administración de vasopresores como noradrenalina, dada su asociación robusta con la FAPO.
- **Asegurar un control perioperatorio más estricto**, considerando la función metabólico-electrolítica (p. ej., magnesio), anatómica diámetro aurícula izquierda (DAI), y los indicadores de severidad (APACHE II).
- **Desarrollar y validar** herramientas predictivas (incluidas SYNTAX I/II, POAF Score y las variables más influyentes localmente) con miras a alcanzar protocolos de prevención y diagnóstico más efectivos.

La combinación de estos esfuerzos conduciría a minimizar la incidencia de la FAPO y a mejorar la evolución de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca abierta, optimizando así los recursos y la calidad de la atención en las Unidades de Cuidado Intensivo.

Referencias Bibliográficas

1. Almassi GH, Wagner TH, Carr B, Hattler B, Collins JF, Quin JA, et al. Postoperative atrial fibrillation impacts on costs and one-year clinical outcomes: The veterans affairs randomized on/off bypass trial. *Annals of Thoracic Surgery*. 2015 Jan 1;99(1):109–14.
2. A. Lopes L, K. Agrawal D. Post-Operative Atrial Fibrillation: Current Treatments and Etiologies for a Persistent Surgical Complication. *J Surg Res (Houst)*. 2022;05(01).
3. Dobrev D, Aguilar M, Heijman J, Guichard JB, Nattel S. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management. Vol. 16, *Nature Reviews Cardiology*. Nature Publishing Group; 2019. p. 417–36.
4. Cameron MJ, Tran DTT, Abboud J, Newton EK, Rashidian H, Dupuis JY. Prospective External Validation of Three Preoperative Risk Scores for Prediction of New Onset Atrial

Fibrillation after Cardiac Surgery. In: *Anesthesia and Analgesia*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 33–8.

5. Nair SG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. Vol. 13, *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2010. p. 196–205.
6. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg*. 1993;56(3):539–49.
7. Bianco V, Kilic A, Yousef S, Serna-Gallegos D, Aranda-Michel E, Wang Y, et al. The long-term impact of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023 Oct 1;166(4):1073-1083.e10.
8. Burgos LM, Seoane L, Parodi JB, Espinoza J, Galizia Brito V, Benzádon M, et al. Postoperative atrial fibrillation is associated with higher scores on predictive indices. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019 Jun 1;157(6):2279–86.
9. Farooq V, Van Klaveren D, Steyerberg EW, Meliga E, Vergouwe Y, Chieffo A, et al. Anatomical and clinical characteristics to guide decision making between coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention for individual patients: Development and validation of SYNTAX score II. *The Lancet*. 2013;381(9867):639–50.
10. Bundhun PK, Sookharee Y, Bholee A, Huang F. Application of the SYNTAX score in interventional cardiology. Vol. 96, *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017.
11. Mariscalco G, Biancari F, Zanobini M, Cottini M, Piffaretti G, Saccocci M, et al. Bedside tool for predicting the risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: the POAF score. *J Am Heart Assoc*. 2014;3(2).

12. Ocampo Agudelo AF, Villegas García F, Ramos Torres OM, Giraldo Hernández S, Atehortúa López LH. Desarrollo de fibrilación auricular postoperatoria en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidado crítico cardiovascular del Hospital San Vicente Fundación entre el periodo 2011 y 2020. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. 2023 Jan;23(1):38–44.
13. Rezaei Y, Peighambari MM, Naghshbandi S, Samiei N, Ghavidel AA, Dehghani MR, et al. Postoperative Atrial Fibrillation Following Cardiac Surgery: From Pathogenesis to Potential Therapies. Vol. 20, *American Journal of Cardiovascular Drugs*. Adis; 2020. p. 19–49.
14. Phan K, Khuong JN, Xu J, Kanagaratnam A, Yan TD. Obesity and postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016 Aug;217:49–57.
15. Caldonazo T, Kirov H, Rahouma M, Robinson NB, Demetres M, Gaudino M, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2023 Jan 1;165(1):94-103.e24.
16. Chen Y lin, Zeng M, Liu Y, Xu Y, Bai Y, Cao L, et al. CHA2DS2-VASc Score for Identifying Patients at High Risk of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: A Meta-analysis. *Annals of Thoracic Surgery*. 2020 Apr 1;109(4):1210–6.
17. Burgos L, Ramírez A, Seoane L, Furmento J, Costabel J, Diez M, et al. New combined risk score to predict atrial fibrillation after cardiac surgery: COM-AF. *Ann Card Anaesth*. 2021 Oct 1;24(4):458–63.
18. Mombeini H. The predictors of new-onset atrial fibrillation incidence after on-pump coronary artery bypass graft surgery: A prospective study evaluating syntax score. Available from: <https://doi.org/10.1101/2023.02.21.23286217>

19. Kaan K, Bursa O, Ihtisas Y, Ve E, Hastanesi A, Toktas Bursa F, et al. Effect of SYNTAX score II on postoperative atrial fibrillation in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting surgery Umut Serhat SANRI Bursa Yuksek Ihtisas Egitim Ve Arastirma Hastanesi [Internet]. Available from: www.syntaxscore.com
20. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, Mazer CD, Barash PG, Hsu PH, Mangano DT; MINDDS Study Investigators. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA*. 2004 Apr 14;291(14):1720-9. doi: 10.1001/jama.291.14.1720.
21. 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 Mar 3;43(5):742-8. doi: 10.1016/j.jacc.2003.11.023.
22. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med*. 2001 Jun 5;135(12):1061-73. doi: 10.7326/0003-4819-135-12-200112180-00010.
23. Greenberg JW, Lancaster TS, Schuessler RB, Melby SJ. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Dec 1;52(4):665-672. doi: 10.1093/ejcts/ezx039.
24. Bruins P, te Velthuis H, Yazdanbakhsh AP, Jansen PG, van Hardevelt FW, de Beaumont EM, Eijssman L, Trouwborst A, Hack CE. Activation of the complement system during and after cardiopulmonary bypass surgery: postsurgery activation involves C-reactive protein and is associated with postoperative arrhythmia. *Circulation*. 1997 Sep 2;96(10):3542-8. doi: 10.1161/01.CIR.96.10.3542.
25. Anné W, Willems R, Roskams T, Sergeant P, Herijgers P, Holemans P, Ector H, Heidbüchel H. Matrix metalloproteinases and atrial remodeling in patients with mitral valve

disease and atrial fibrillation. *Cardiovasc Res*. 2005 Sep 1;67(4):655-66. doi:

10.1016/j.cardiores.2005.04.016.

26. Gillinov AM, Bagiella E, Moskowitz AJ, Raiten JM, Groh MA, Bowdish ME, Mandawat A, Ailawadi G, Kirkwood KA, Perrault LP, Acker MA, Gelijns AC, Argenziano M; CTSN Investigators. Rate Control versus Rhythm Control for Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery.

N Engl J Med. 2016 Dec 1;375(5):448-56. doi: 10.1056/NEJMoa1602002.

27. Lotter K, Yadav S, Saxena P, Vangaveti V, John B. Predictors of atrial fibrillation post coronary artery bypass graft surgery: new scoring system. *Open Heart*. 2023 Jun;10(1):e002284. doi: 10.1136/openhrt-2023-002284.

28. Lee SH, Kang DR, Uhm JS, Shim J, Sung JH, Kim JY, Pak HN, Lee MH, Joung B. New-onset atrial fibrillation predicts long-term newly developed atrial fibrillation after coronary artery bypass graft. *Am Heart J*. 2014 Apr;167(4):593-600.e1. doi: 10.1016/j.ahj.2013.12.010.

29. Echahidi N, Pibarot P, O'Hara G, Mathieu P. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Feb 12;51(6):793-801. doi: 10.1016/j.jacc.2007.10.043.

30. Suero OR, Ali AK, Barron LR, Segar MW, Moon MR, Chatterjee S. Postoperative atrial fibrillation (POAF) after cardiac surgery: clinical practice review. *J Thorac Dis*. 2024 Feb 29;16(2):1503-1520. doi: 10.21037/jtd-23-1626.

31. Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, van den Brand M, Van Dyck N, Russell ME, Mohr FW, Serruys PW. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2005 Aug;1(2):219-27. PMID: 19758907.

32. Farooq V, Van Klaveren D, Steyerberg EW, et al. Anatomical and clinical characteristics to guide decision making between coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention for individual patients: Development and validation of SYNTAX score II. *Lancet*. 2013 Feb 23;381(9867):639-650. doi:10.1016/S0140-6736(13)60108-7.
33. Mariscalco G, Biancari F, Zanobini M, et al. Bedside tool for predicting the risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: the POAF score. *J Am Heart Assoc*. 2014 Apr 29;3(2):e000752. doi:10.1161/JAHA.113.000752.
34. Burgos LM, Seoane L, Parodi JB, Espinoza J, Galizia Brito V, Benzadón M, Navia D. Postoperative atrial fibrillation is associated with higher scores on predictive indices. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019 Jun;157(6):2279-2286. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.10.091.
35. Bundhun PK, Sookharee Y, Bholee A, Huang F. Application of the SYNTAX score in interventional cardiology: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Mar;96(7):e7410. doi:10.1097/MD.00000000000007410.
36. O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 2—isolated valve surgery. *Ann Thorac Surg*. 2009 Jul;88(1 Suppl):S23-42. doi:10.1016/j.athoracsur.2009.05.056.
37. Ocampo Agudelo, A y Ramos Torres, O. (2021). Desarrollo de FAPO (Fibrilación auricular postoperatoria) en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidado crítico cardiovascular del hospital San Vicente Fundación entre el periodo 2011 al 2020. Universidad de Antioquia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10495/20355>
38. Cameron MJ, Tran DTT, Abboud J, Newton EK, Rashidian H, Dupuis JY. Prospective External Validation of Three Preoperative Risk Scores for Prediction of New Onset Atrial

Fibrillation After Cardiac Surgery. *Anesth Analg*. 2018 Jan;126(1):33-38. doi:

10.1213/ANE.0000000000002112.

39. Gillinov AM, Bagiella E, Moskowitz AJ, et al; CTSN Investigators. Rate Control versus Rhythm Control for Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2016 Dec 1;375(5):448–456. doi:10.1056/NEJMoa1602002.

40. Dobrev D, Aguilar M, Heijman J, Guichard JB, Nattel S. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management. *Nat Rev Cardiol*. 2019 Jul;16(7):417–436. doi: 10.1038/s41569-019-0166-5.

41. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg*. 1993 Sep;56(3):539-49. doi: 10.1016/0003-4975(93)90894-n.

42. Phan K, Khuong JN, Xu J, Kanagaratnam A, Yan TD. Obesity and postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016 Aug 15;217:49-57. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.05.002.

43. Rezaei Y, Peighambari MM, Naghshbandi S, Samiei N, Ghavidel AA, Dehghani MR, Haghjoo M, Hosseini S. Postoperative Atrial Fibrillation Following Cardiac Surgery: From Pathogenesis to Potential Therapies. *Am J Cardiovasc Drugs*. 2020 Feb;20(1):19-49. doi: 10.1007/s40256-019-00365-1.

44. Chen YL, Zeng M, Liu Y, Xu Y, Bai Y, Cao L, Ling Z, Fan J, Yin Y. CHA2DS2-VASc Score for Identifying Patients at High Risk of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: A Meta-analysis. *Ann Thorac Surg*. 2020 Apr;109(4):1210-1216. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.07.084.

45. Caldonazo T, Kirov H, Rahouma M, Robinson NB, Demetres M, Gaudino M, Doenst T; POAF-MA Group. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-

analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023 Jan;165(1):94-103.e24. doi:

10.1016/j.jtcvs.2021.03.077.

46. Nair SG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Card Anaesth.* 2010 Sep-Dec;13(3):196-205. doi: 10.4103/0971-9784.69047.

47. Bianco V, Kilic A, Yousef S, Serna-Gallegos D, Aranda-Michel E, Wang Y, Thoma F, Navid F, Sultan I. The long-term impact of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023 Oct;166(4):1073-1083.e10. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.10.072.

48. 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.

49. Bessissow A, Khan J, Devereaux PJ, Alvarez-Garcia J, Alonso-Coello P. Postoperative atrial fibrillation in non-cardiac and cardiac surgery: an overview. *J Thromb Haemost.* 2015 Jun;13 Suppl 1:S304-12. doi: 10.1111/jth.12974. Erratum in: *J Thromb Haemost.* 2015 Nov;13(11):2134. doi: 10.1111/jth.13058.

50. Shah, S.; Chahil, V.; Battisha, A.; Haq, S.; Kalra, D.K. Postoperative Atrial Fibrillation: A Review. *Biomedicines* 2024, 12, 1968. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12091968>

51. Farooq V, Girasis C, Magro M, Onuma Y, Morel MA, Heo JH, Garcia-Garcia H, Kappetein AP, van den Brand M, Holmes DR, Mack M, Feldman T, Colombo A, Stähle E, James S, Carrié D, Fournial G, van Es GA, Dawkins KD, Mohr FW, Morice MC, Serruys PW. The CABG SYNTAX Score - an angiographic tool to grade the complexity of coronary disease following coronary artery bypass graft surgery: from the SYNTAX Left Main Angiographic (SYNTAX-LE MANS) substudy. *EuroIntervention.* 2013 Mar;8(11):1277-85. doi: 10.4244/EIJV8I11A196.


52. Xu B, G  n  reux P, Yang Y, Leon MB, Xu L, Qiao S, Wu Y, Yan H, Chen J, Zhao Y, Zhao Y, Palmerini T, Stone GW, Gao R. Validation and comparison of the long-term prognostic capability of the SYNTAX score-II among 1,528 consecutive patients who underwent left main percutaneous coronary intervention. *JACC Cardiovasc Interv.* 2014 Oct;7(10):1128-37. doi: 10.1016/j.jcin.2014.05.018.
53. Obeid S, Frangieh AH, R  ber L, Yousif N, Gilhofer T, Yamaji K, Jaguszewski M, Aghlmandi S, Adams J, Bockhorn Y, Templin C, St  hli BE, J  ni P, Rodondi N, Mach F, Roffi M, Windecker S, Maier W, Nietlispach F, Matter CM, Klingenberg R, L  scher TF. Prognostic Value of SYNTAX Score II in Patients with Acute Coronary Syndromes Referred for Invasive Management: A Subanalysis from the SPUM and COMFORTABLE AMI Cohorts. *Cardiol Res Pract.* 2018 Sep 25;2018:9762176. doi: 10.1155/2018/9762176.
54. Madeira S, Raposo L, Brito J, Rodrigues R, Gon  alves P, Teles R, Gabriel H, Machado F, Almeida M, Mendes M. Potential Utility of the SYNTAX Score 2 in Patients Undergoing Left Main Angioplasty. *Arq Bras Cardiol.* 2016 Apr;106(4):270-8. doi: 10.5935/abc.20160038.
55. Jos   Luis Accini Mendoza et al. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, Volume 20, Issue 2, 2020, Pages 118-157. doi.org/10.1016/j.acci.2020.03.002.
56. Chen SL, Chen JP, Mintz G, Xu B, Kan J, Ye F, Zhang J, Sun X, Xu Y, Jiang Q, Zhang A, Stone GW. Comparison between the NERS (New Risk Stratification) score and the SYNTAX (Synergy between Percutaneous Coronary Intervention with Taxus and Cardiac Surgery) score in outcome prediction for unprotected left main stenting. *JACC Cardiovasc Interv.* 2010 Jun;3(6):632-41. doi: 10.1016/j.jcin.2010.04.006.

57. Egan S, Collins-Smyth C, Chitnis S, Head J, Chiu A, Bhatti G, McLean SR. Prevention of postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery: a quality improvement project. *Can J Anaesth*. 2023 Dec;70(12):1880-1891. doi: 10.1007/s12630-023-02619-8.
58. Butt JH, Olesen JB, Gundlund A, et al. Long-term thromboembolic risk in patients with postoperative atrial fibrillation after left-sided heart valve surgery. *JAMA Cardiol*. 2019;4:1139–1147. doi: 10.1001/jamacardio.2019.3649.
59. Tseng YH, Ko HK, Tseng YC, Lin YH, Kou YR. Atrial fibrillation on intensive care unit admission independently increases the risk of weaning failure in nonheart failure mechanically ventilated patients in a medical intensive care unit: a retrospective case-control study. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e3744. doi: 10.1097/md.0000000000003744.
60. Helgadóttir S, Sigurdsson MI, Ingvarsdóttir IL, Arnar DO, Gudbjartsson T. Atrial fibrillation following cardiac surgery: risk analysis and long-term survival. *J Cardiothorac Surg*. 2012;7:87. doi: 10.1186/1749-8090-7-87.
61. Tamis JE, Steinberg JS. Atrial fibrillation independently prolongs hospital stay after coronary artery bypass surgery. *Clin Cardiol*. 2000;23:155–159. doi: 10.1002/clc.4960230305.
62. Ebinger JE, Porten BR, Strauss CE, et al. Design, challenges, and implications of quality improvement projects using the electronic medical record: case study: a protocol to reduce the burden of postoperative atrial fibrillation. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2016;9:593–599. doi: 10.1161/circoutcomes.116.003122.
63. Beaulieu Y, Denault AY, Couture P, et al. Perioperative intravenous amiodarone does not reduce the burden of atrial fibrillation in patients undergoing cardiac valvular surgery. *Anesthesiology*. 2010;112:128–137. doi: 10.1097/aln.0b013e3181c61b28.

64. Akbarzadeh F, Kazemi-Arbat B, Golmohammadi A, Pourafkari L. Biatrial pacing vs. intravenous amiodarone in prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Pak J Biol Sci.* 2009;12:1325–9. doi: 10.3923/pjbs.2009.1325.1329.
65. Roshanali F, Mandegar MH, Yousefnia MA, Alaeddini F, Saidi B. Prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting via atrial electromechanical interval and use of amiodarone prophylaxis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009;8:421–425. doi: 10.1510/icvts.2008.191403.
66. Alves RJ, Geovanini GR, de Brito G, Miguel GA, Glauser VA, Nakiri K. Prevention of atrial fibrillation with moderate doses of amiodarone in the postoperative period of cardiac surgery is safe and effective in patients with high risk for developing this arrhythmia. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89:22–27.
67. Turk T, Ata Y, Vural H, Ozkan H, Yavuz S, Ozyazicioglu A. Intravenous and oral amiodarone for the prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery. *Heart Surg Forum.* 2007;10:E299–303. doi: 10.1532/hcf98.20071060.
68. Volkan Emren S, Gediz RB, Şenöz O, Karagöz U, Şimşek EÇ, Levent F, Özdemir E, Gürsoy MO, Nazlı C. Decreased heart rate recovery may predict a high SYNTAX score in patients with stable coronary artery disease. *Bosn J Basic Med Sci.* 2019 Feb 12;19(1):109-115. doi: 10.17305/bjbms.2019.3725.
69. Chen J, Tang B, Lin Y, Ru Y, Wu M, Wang X, Chen Q, Chen Y, Wang J. Validation of the Ability of SYNTAX and Clinical SYNTAX Scores to Predict Adverse Cardiovascular Events After Stent Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Angiology.* 2016 Oct;67(9):820-8. doi: 10.1177/0003319715618803.

70. Sotomi Y, Cavalcante R, van Klaveren D, Ahn JM, Lee CW, de Winter RJ, Wykrzykowska JJ, Onuma Y, Steyerberg EW, Park SJ, Serruys PW. Individual Long-Term Mortality Prediction Following Either Coronary Stenting or Bypass Surgery in Patients With Multivessel and/or Unprotected Left Main Disease: An External Validation of the SYNTAX Score II Model in the 1,480 Patients of the BEST and PRECOMBAT Randomized Controlled Trials. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016 Aug 8;9(15):1564-72. doi: 10.1016/j.jcin.2016.04.023.
71. Sebastian G, Pillai V, Manzil A, Damodara R, Kalra I, Abdul Z, Mathew O. Comparison of multiple risk scores in assessing medium-to long-term clinical outcomes in unstable angina / non-ST-elevation myocardial infarction patients undergoing multi vessel percutaneous coronary intervention: An observational, registry-based study in India. *Indian Heart J.* 2021 Sep-Oct;73(5):555-560. doi: 10.1016/j.ihj.2021.08.001.
72. Capodanno D, Caggegi A, Miano M, Cincotta G, Dipasqua F, Giacchi G, Capranzano P, Ussia G, Di Salvo ME, La Manna A, Tamburino C. Global risk classification and clinical SYNTAX (synergy between percutaneous coronary intervention with TAXUS and cardiac surgery) score in patients undergoing percutaneous or surgical left main revascularization. *JACC Cardiovasc Interv.* 2011 Mar;4(3):287-97. doi: 10.1016/j.jcin.2010.10.013.
73. Qureshi M, Ahmed A, Massie V, Marshall E, Harky A. Determinants of atrial fibrillation after cardiac surgery. *Rev Cardiovasc Med.* 2021 Jun 30;22(2):329-341. doi: 10.31083/j.rcm2202040.
74. Magnani JW, Rienstra M, Lin H, Sinner MF, Lubitz SA, McManus DD, Dupuis J, Ellinor PT, Benjamin EJ. Atrial fibrillation: current knowledge and future directions in epidemiology and genomics. *Circulation.* 2011 Nov 1;124(18):1982–93. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039677.

Anexos

	FORMATO	FECHA DE EMISIÓN: AGOSTO 2022
	ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES	VERSIÓN: 03
		CÓDIGO: GDI-INV-F-001G
		PÁGINA: 82 de 95

Anexo A. Acuerdo de confidencialidad

Yo, Rodolfo Alexis Martheyn Barbosa, identificado con cédula de ciudadanía número 1090378255 expedida en la ciudad de Cúcuta como investigador principal del proyecto Aplicación de Syntax I y POAF score como predictores de riesgo de fibrilación auricular postoperatoria después de cirugía cardíaca abierta que se realizará en la E.S.E. Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, me comprometo a:

1. Mantener total confidencialidad del contenido de las historias clínicas y de todo tipo de información que sea revisada sobre los pacientes que participarán en el estudio a realizar.
2. Velar porque los coinvestigadores y demás colaboradores en esta investigación guarden total confidencialidad del contenido de las historias clínicas revisadas y de todo tipo de información.
3. Mantener en reserva y no divulgar ningún dato personal de las historias clínicas u otros documentos revisados.
4. Obtener de las historias clínicas o de los documentos que revisen solamente los datos necesarios de acuerdo con las variables que se van a analizar en el trabajo.
5. Utilizar los datos recolectados solamente para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación y no de otras subsiguientes.
6. Ser responsable y honesto en el manejo de las historias clínicas y de todo documento que se revise y que esté bajo custodia de la E.S.E. Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.
7. Continuar guardando la confidencialidad de los datos y respetando todos los puntos de este acuerdo aun después de terminado el proyecto de investigación.

8. Asumir la responsabilidad de los daños, perjuicios y demás consecuencias profesionales civiles y /o penales a que hubiere lugar en el caso de faltar a las normas éticas y legales vigentes para la realización de investigación con seres humanos.

Por medio de la presente acepto y estoy de acuerdo con las condiciones y provisiones contenidas en este documento. En prueba de ello, se firma a los ____ días, del mes de _____ del año _____.

NOMBRE DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL



FIRMA

C.C. 1.090.378.255

Teléfono: 3108700753

Email: martheyn.barbosa@gmail.com

Los coinvestigadores, identificados como aparece al pie de su firma, aceptan igualmente todos los puntos contenidos en este acuerdo.

NOMBRE COINVESTIGADOR 1



Teléfono:

Email:

FIRMA

C.C. 80492817

Teléfono: 3006081764

Email:

Alejandroleon73@hotmail.com

NOMBRE COINVESTIGADOR 3

FIRMA

C.C.

Teléfono:

Email:

NOMBRE COINVESTIGADOR 2

FIRMA

C.C.

Teléfono:

Email:

NOMBRE COINVESTIGADOR 4

FIRMA

C.C.

Soporte legal: De acuerdo con la Política de Seguridad de la Información de la E.S.E Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo y el Gerente y sus colaboradores se comprometen a buenas prácticas en la gestión de los aspectos organizativos de la Seguridad de la Información, del uso, el mantenimiento y la protección de los datos, la información y los activos relacionados siguiendo las pautas establecidas en la norma ISO 27001.

Referente a cumplir con los lineamientos éticos establecidos según la Resolución N° 008430 de 1993, "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud".

Anexo B. Variables

Tabla 1.

Variables independientes

Variable	Tipo de variable	Definición	Valores
Fracción de eyección	Cuantitativa proporcional	Medida de porcentaje de sangre que sale del corazón	Continua
Diámetro de la aurícula izquierda	Cuantitativa proporcional	Parámetro de tamaño con valor pronóstico de eventos cardiovasculares	Continua
Balón de contrapulsación	Cualitativa nominal	Dispositivo utilizado para proporcionar apoyo circulatorio durante ciertos procedimientos cardiacos	Si/No
ECMO VA	Cualitativa nominal	Oxigenación de membrana extracorpórea veno-arterial	Si/No
Soporte vasoactivo	Cualitativa nominal	moléculas que generan vasodilatación o vasoconstricción en los vasos sanguíneos	Dobutamina Noradrenalina Dopamina Adrenalina Milrinone Levosimendan Vasopresina Azul de metileno

Cirugía cardíaca	Cualitativa nominal	Procedimiento quirúrgico complejo de cirugía cardíaca abierta	Revascularización
			miocárdica
			Cambio valvular mitral
			Cambio valvular aortico
			Cx valvular & revascularización
			Doble recambio valvular
			Cx de aorta ascendente
Medicamentos previos a Cirugía	Cualitativa nominal	Uso de medicamentos previos a la cirugía cardíaca	Cierre de CIA
			Cierre de CIV
			Betabloqueador
			Estatinas
			IECA o ARA II
			Calcio antagonistas
			Otros
Antecedentes	Cualitativa nominal	Comorbilidades presentes en pacientes	Hipertensión arterial
			Diabetes mellitus EPOC
			Enfermedad vascular periférica
			Enfermedad renal crónica
			Enf tromboembólica venosa
			Enfermedad cerebrovascular
			Ninguna

Tiempo de bomba	Cuantitativa	Tiempo total en el cual el corazón es detenido y la circulación sanguínea es asumida por CEC.	Continua
Tiempo de clamp	Cuantitativa	Tiempo de pinzamiento aórtico	Continua

Tabla 2.

Variables de control

Variable	Tipo de variable	Definición	Valores
Edad	Cuantitativa proporcional	Años cumplidos desde el nacimiento	Discreto
Sexo	Cualitativa nominal	Género del paciente	Hombre/Mujer
Tipo de cirugía	Cualitativa nominal	Cirugía ya sea de emergencia o programada teniendo en cuenta la gravedad del paciente	Emergencia/Programada
Cirugía cardíaca previa	Cualitativa nominal	Historia previa de cirugía cardíaca abierta	Si/No
IMC	Cuantitativa proporcional	índice de masa corporal del paciente	Continua
SYNTAX SCORE	Cuantitativa interválica	Herramienta de puntuación para evaluar la complejidad de enfermedad arterial coronaria	Continua

CHA2DS2-VASc Score	Cuantitativa interválica	Sistema de estratificación de riesgo de stroke en pacientes con fibrilación auricular	Continua
APACHE II	Cuantitativa interválica	Escala de severidad y predicción de mortalidad de pacientes críticos	Continua
EUROSCORE	Cuantitativa interválica	Sistema de puntuación para evaluar riesgo de mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca	Continua

Tabla 3.

Variables de desenlace

Variable	Tipo de variable	Definición	Valores
FAPO	Cualitativa nominal	Presentación de fibrilación auricular postoperatoria	Si/No
Mortalidad	Cualitativa nominal	Proporción de muertos sobre el total de pacientes	Vivo/Muerto
Estancia en la unidad de cuidado intensivo	Cuantitativa proporcional	Días calculados desde el ingreso hasta la salida del paciente	Días

Tabla 4.

Análisis descriptivo de las principales variables

Variable	n / Rango	Media / Frecuencia	DE / (%)
Edad (años)	123 (19 – 82)	63.0	± 11.7
Sexo masculino	80	65.0%	—
Hipertensión Arterial (HTA)	~60	~50%	—
Diabetes Mellitus (DM)	~25	~20%	—
Tiempo de Bomba (min)	123 (29 – 306)	101.6	± 47.1
Tiempo de Clamp (min)	123 (20 – 169)	76.0	± 30.9
Fracción de Eyección (%)	123 (30 – 66)	50.2	± 9.0
Noradrenalina (µg/kg/min)	0.02 – 0.9	0.28 (mediana aprox.)	—
Magnesio (mEq/L)	1.4 – 2.8 (aprox.)	2.1 (mediana aprox.)	—
APACHE II	8 – 30 (aprox.)	~16.5	± 4.1
EuroSCORE	1.5 – 10 (aprox.)	4.05	± 1.6
SYNTAX Score	0 – 36 (aprox.)	18.5	± 7.2
SYNTAX2CABG	10 – 55 (aprox.)	32.75	± 9.5
POAF Score	0 – 5 (aprox.)	2.5	± 0.8
Incidencia de FAPO	56 de 123	45.53%	—
Mortalidad global	6 de 123	~4.9%	

FAPO: Fibrilación auricular posoperatoria

Tabla 5.

Análisis bivariado: comparación principales variables entre fapo y no fapo

Variable	FAPO (n=56)	No FAPO (n=67)	p-Valor
Edad (años)	64.2 ± 10.9 (media ± DE, n=56)	62.1 ± 12.3 (media ± DE, n=67)	0.10
Sexo masculino	36 (64.3%)	44 (65.7%)	0.80
FEVI (<50% vs ≥50%)	36 vs 20	15 vs 52	0.001
CLAMP2 (>67 vs ≤67)	36 vs 20	35 vs 32	0.08
NORA2 (≥0.2 vs <0.2)	28 vs 28	13 vs 54	<0.001
MAG (<2 vs ≥2)	25 vs 31	15 vs 52	0.01
APACHE II	17.5 ± 3.9	15.2 ± 4.3	0.012
POAF Score	2.6 ± 0.9	2.3 ± 0.7	0.30
SYNTAXSCORE	19.0 ± 7.5	18.1 ± 7.0	0.58
SYNTAX2CABG	34.2 ± 9.3	32.1 ± 9.7	0.25
Mortalidad	5 de 56	1 de 67	

FAPO: Fibrilación auricular posoperatoria, FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Tabla 6.

Análisis multivariado (regresión logística) para fapo

Variable	OR	IC 95%	p-Valor
FEVI (<50% vs ≥50%)	2.180457	(0.8871402 – 5.359233)	0.089
DAI2 (>40 vs ≤40 mm de aurícula)	2.574647	(1.066327 – 6.21649)	0.035
CLAMP2 (>67 vs ≤67 min)	1.460091	(0.6087697 – 3.501926)	0.396
NORA2 (≥0.2 vs <0.2 µg/kg/min)	4.441973	(1.682435 – 11.72772)	0.003
MAG (<2 vs ≥2 mEq/L)	3.648782	(1.408849 – 9.44999)	0.008
POAF (Score >2 vs ≤2)	1.491996	(0.5600832 – 3.9745)	0.423
SYNTAX2 (>32 vs ≤32 en CABG)	0.8515501	(0.2854618 – 2.540226)	0.773
APACHEII (continuo)	1.144373	(1.044129 – 1.254241)	0.004
EUROSC (continuo)	0.8793218	(0.7697004 – 1.004555)	0.058
Constante	0.0172902	(0.0024709 – 0.1209873)	0.000

Tabla 7.

Regresión logística

Variable	OR	IC 95%	p-Valor	Observaciones
Fracción de Eyección (%)	0.9347514	(0.8762412 – 0.9971685)	0.041	Cada 1% adicional de FE reduce odds de FAPO en ~6.5%.
DAI (Diám. Auric. Izq. cont.)	1.052633	(0.9514118 – 1.164624)	0.320	No significativo tras ajuste.
Tiempo de Bomba (min)	0.9511962	(0.905474 – 0.9992272)	0.047	Ligera asociación negativa con FAPO; borderline significativa.
Tiempo de Clamp (min)	1.071392	(1.011052 – 1.135333)	0.020	Cada min adicional eleva ~7% la prob. de FAPO.
Noradrenalina (µg/kg/min)	76904.86	(51.06994 – 1.16e+08)	0.003	Efecto fuertísimo; sobreactivación adrenérgica como principal factor.
Dobutamina (Dosis máx.)	0.8077749	(0.622639 – 1.047959)	0.108	Tendencia protectora, sin alcanzar p<0.05.
Dopamina (Dosis máx.)	0.9678748	(0.5361729 – 1.747163)	0.914	Sin relevancia estadística.
Milrinona (Dosis máx.)	0.0021112	(1.19e-08 – 373.4667)	0.318	OR impreciso (IC muy amplio); no significativo.
Adrenalina (Dosis máx.)	171.2314	(0.0000128 – 2.29e+09)	0.539	No significativo; intervalo extremadamente amplio.

Variable	OR	IC 95%	p-Valor	Observaciones
Vasopresina (Dosis máx.)	0.7065084	(0.3734025 – 1.336772)	0.286	Tampoco significativa.
CHADS2VASC	0.922363	(0.3865383 – 2.200955)	0.855	Sin efecto notable sobre FAPO.
APACHE II	1.185625	(1.03534 – 1.357723)	0.014	Cada punto extra en APACHE II eleva la odds de FAPO ~18.6%.
Leucocitos	1.000008	(0.9999561 – 1.00006)	0.764	Variación mínima, no significativa.
Proteína C Reactiva	0.9865666	(0.8598915 – 1.131903)	0.847	Sin asociación estadística.
Potasio	0.4767071	(0.2050465 – 1.108284)	0.085	Tendencia a menor odds con K+ alto, p borderline.
Magnesio	0.252767	(0.0662603 – 0.9642455)	0.044	Factor protector significativo; hipomagnesemia eleva probabilidad de FAPO.
SYNTAX Score	0.9994878	(0.9144746 – 1.092404)	0.991	Sin relevancia en este modelo.
Creatinina	3.355647	(0.3465329 – 32.49437)	0.296	IC muy amplio, no significativo.
POAF Score	1.126423	(0.6692886 – 1.895787)	0.654	No discriminó en este análisis multivariable.
TFG (Tasa Filtr. Glomerular)	1.013637	(0.9759129 – 1.05282)	0.484	Sin efecto estadístico.
SYNTAX2CABG	0.9965506	(0.9126513 – 1.088163)	0.939	No aportó significancia al modelo.

Variable	OR	IC 95%	p-Valor	Observaciones
SYNTAX2PCI	0.988524	(0.8938158 – 1.093267)	0.822	Tampoco resultó relevante.
EuroSCORE (EuroSC)	0.8566315	(0.7091898 – 1.034727)	0.108	Tendencia protectora, no significativa.
Constante	461.4992	(0.0020711 – 1.03e+08)	0.329	Intercepto del modelo.

Tabla 8.

Regresión logística con puntos de corte.

Variable	OR	IC 95%	Valor p
Tiempo de clampado	0.95	0.90 – 1.00	0.038
Diámetro auricular	1.09	0.99 – 1.19	0.075
Noradrenalina	576.58	5.32 – 62,573.86	0.008
APACHE II	1.11	1.01 – 1.21	0.026
Magnesio	0.36	0.11 – 1.16	0.088
Hipertensión	3.14	1.11 – 8.92	0.032
Cirugía valvular	3.21	1.26 – 8.20	0.015

Figura 3. Curva ROC del modelo de regresión logística ajustado a ´puntos de corte
(AUC = 0.833)

