

1. Hospital José Carrasco Arteaga.
Unidad de Cirugía. Cirugía.
Cuenca-Ecuador.
2. Facultad de Ciencias Médicas.
Departamento Interdisciplinario
de Espacio y Población.
Cuenca-Ecuador.
3. Hospital José Carrasco Arteaga.
Unidad de Nefrología. Medicina
Interna. Cuenca-Ecuador.
4. Universidad del Azuay.
Estudiante de la Facultad de
Medicina. Cuenca-Ecuador.

Artículo
original

Original
article

Correspondencia:
javieelopez@gmail.com

Dirección:
San Juan Pamba Nulti

Código postal:
S/C

Celular:
098 499 4206

Cuenca-Ecuador

Membrete bibliográfico

López J, Gómez A, Rivera S, López M. Relación entre el tiempo de pinzamiento de la aorta y la frecuencia de fibrilación auricular de nueva aparición en los pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca, 2025;43(1): 23-30. doi: 10.18537/RFCM.43.01.03

Relación entre el tiempo de pinzamiento de la aorta y la frecuencia de fibrilación auricular de nueva aparición en los pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico

Relationship between aortic clamping time and frequency of new-onset atrial fibrillation in patients undergoing aortic valve replacement

López Rodríguez, Javier Arturo¹; Gómez Ayora, Andrea Ximena²; Rivera González, Sonia Catalina³; López Rivera, Mateo Javier⁴

RESUMEN

Introducción: la fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) es una complicación frecuente y costosa en la cirugía cardíaca, que suele aparecer entre el segundo y cuarto día postoperatorio. Identificar la relación entre el tiempo de pinzamiento de la aorta (TPA) y la frecuencia de FAPO en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico es fundamental.

Objetivo: analizar la relación entre el TPA intraoperatorio y la aparición de fibrilación auricular de nueva aparición en pacientes que se someten a este tipo de cirugía.

Metodología: se realizó un estudio de cohortes retrospectivas en el Hospital José Carrasco Arteaga con una población de 117 pacientes, divididos en dos grupos según el TPA mayor o menor a 90 minutos. Se recogieron datos sociodemográficos y clínicos: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías, EPOC, ERC, hábitos tóxicos, uso de amiodarona postoperatoria, edad, género, peso, estatura, IMC, incidencia de FAPO y el TPA (en minutos). Se realizó un análisis estadístico descriptivo y analítico mediante tablas cruzadas (Chí-Cuadrado) y riesgo relativo RR.

Resultados: TPA mayor de 90 minutos se asoció significativamente con un aumento en la frecuencia de FAPO. El 47.1% de los pacientes con un TPA de 60 a 89 minutos y el 52.9% de aquellos con un TPA de 90 a 119 minutos presentaron esta complicación (RR 3.121; IC al 95%, 1.830 5.322; p<0.0001).

Conclusiones: el TPA prolongado es un factor de riesgo para el desarrollo de FAPO en cirugías de reemplazo valvular por estenosis aórtica severa. Se recomienda implementar estrategias para reducir este tiempo y disminuir complicaciones postoperatorias.

Palabras clave: fibrilación atrial, arritmias cardíacas, estenosis de la válvula aórtica.

ABSTRACT

Introduction: postoperative atrial fibrillation (POAF) is a common and costly complication of cardiac surgery. It usually occurs between the second and fourth postoperative day. Determination of the relationship between aortic pressure retention time (APT) and the incidence of POAF in patients after aortic valve replacement is of critical importance.

Objective: to analyze the relationship between intraoperative APT and the occurrence of new-onset atrial fibrillation in patients undergoing this type of surgery.

Methodology: a retrospective cohort study of 117 patients divided into two groups was performed at the José Carrasco Arteaga Hospital. Sociodemographic and clinical data were collected: diabetes mellitus, hypertension, heart disease, COPD, CKD, toxic habits, postoperative amiodarone use, age, sex, weight, height, BMI, incidence of FAPO and TPA (in minutes). Descriptive and analytical statistical analysis was performed using cross-tabulations (Chi-Square) and relative risk (RR).

Results: an ATP longer than 90 minutes was significantly associated with an increased frequency of POAF. The 47.1% of patients with ATP 60-89 minutes and 52.9% of those with ATP 90-119 minutes had this complication (RR 3.121; CI al 95%, 1.830-5.322; $p < 0.0001$).

Conclusions: prolonged ATP is a risk factor for the development of POAF in valve replacement surgery for severe aortic stenosis. It is recommended to implement strategies to shorten this time and reduce postoperative complications.

Keywords: atrial fibrillation, arrhythmias cardiac, aortic valve stenosis.

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) es una complicación común y peligrosa que ocurre tras cirugías cardíacas, afectando considerablemente la recuperación del paciente. Esta arritmia no solo incrementa el riesgo de complicaciones adicionales, sino también los costos hospitalarios, con una incidencia estimada entre el 20% y el 50%¹⁻². La FAPO está asociada a una mayor morbilidad y mortalidad en el corto plazo, así como a un mayor riesgo de accidentes cerebrovasculares y mortalidad cardiovascular³⁻⁴. Esto se debe a la desincronización entre la contracción de las aurículas y los ventrículos, lo que puede desencadenar complicaciones graves y potencialmente mortales⁴.

Generalmente, la FAPO aparece entre el segundo y cuarto día después de la cirugía, y suele manifestarse de manera asintomática y paroxística⁵. Su fisiopatología es compleja y multifactorial, influenciada por alteraciones neurohormonales, inflamación local derivada de la cirugía, desequilibrios electrolíticos, infecciones pulmonares y ventilación mecánica prolongada⁶. Los factores de riesgo incluyen condiciones preexistentes y características demográficas, además del tipo de intervención quirúrgica. Es más frecuente en pacientes con enfermedades cardiovasculares previas, diabetes mellitus y en aquellos de edad avanzada⁷⁻⁹.

El tipo de intervención quirúrgica influye en la incidencia de FAPO, es mayor en pacientes sometidos a múltiples patologías, como valvulopatías con injerto de derivación de arteria coronaria¹⁰; las técnicas menos invasivas reducen la incidencia de comorbilidades, sugiriendo que minimizar el trauma quirúrgico es beneficioso¹¹.

El tiempo de pinzamiento aórtico (TPA) desempeña un papel crucial en los resultados postoperatorios, ya que se asocia con efectos adversos y es reconocido como un predictor independiente de mortalidad tras la cirugía cardíaca^{2,12}.

Según, Al-Sarraf¹³, en un estudio con 3,799 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, determinó que un TPA superior a 90 minutos incrementaba considerablemente la morbilidad, la mortalidad, la duración de la estancia hospitalaria, la necesidad de transfusiones sanguíneas y el riesgo de insuficiencia renal. En otro estudio realizado en Japón, Iino¹⁴ halló que un TPA superior a 90 minutos

estaba asociado con un incremento significativo en las tasas de mortalidad operatoria, lo que a su vez prolongaba la estancia en la unidad de terapia intensiva (UTI) y en el hospital dato corroborado por Ha¹⁵ y Rosabal ¹⁶. Otros estudios confirman que TPA mayor o igual a 90 minutos es un predictor de mortalidad en pacientes con función contráctil miocárdica disminuida y aumenta el riesgo de sangrado perioperatorio¹⁶⁻¹⁷.

Woldendorp y colaboradores¹⁸ realizaron un metaanálisis que concluyó que un TPA prolongado en pacientes con circulación extracorpórea aumentaba significativamente el riesgo de desarrollar FAPO, además de incrementar el tiempo de estancia en la UTI y en el hospital, con una diferencia promedio de 0.8 días en la UTI y 2.8 días en el hospital. Estos hallazgos subrayan la importancia de un monitoreo y control adecuado del TPA para mejorar los resultados postoperatorios y reducir complicaciones.

METODOLOGÍA

Estudio de cohorte retrospectiva de pacientes operados de reemplazo valvular aórtico por estenosis aórtica severa en el departamento de cirugía cardíaca del Hospital de especialidades José Carrasco Arteaga en Cuenca, Ecuador, de enero de 2016 a diciembre 2022. La población incluyó a 117 pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico debido a estenosis severa. Los pacientes fueron categorizados en dos grupos según el TPA mayor o menor a 90 minutos como lo recomiendan estudios previos^{13,18,19}.

La información se recolectó en un formulario con variables sociodemográficas; parámetros clínicos: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedad renal crónica (ERC), hábitos tóxicos, el uso posoperatorio de amiodarona, así como la edad, género, peso, estatura, índice de masa corporal (IMC), la incidencia de fibrilación auricular postoperatoria y el tiempo de pinzamiento de la aorta (medido en minutos).

Las características clínicas de los pacientes se especificaron mediante estadística descriptiva; para las variables categóricas: sexo, residencia, instrucción, antecedentes patológicos, índice de masa corporal, ritmo cardíaco tras finalizar la cirugía y salida de circulación extracorpórea (maquina

corazón pulmón), fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) se calculó porcentaje y se empleó el estadístico Chi cuadrado para cualitativas y riesgo relativo (RR) para determinar el riesgo, mientras que para las variables cuantitativas continuas paramétricas, definidas según la prueba de Shapiro-Wilk, ($p > 0.05$), se aplicó la prueba de Mann-Whitney para comparar las muestras independientes no paramétricas. Se consideró un valor de $p \leq 0.05$ como criterio para la significancia estadística en todas las pruebas realizadas. El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 25.

RESULTADOS

Del total de la población, 29% desarrolló fibrilación auricular postoperatoria (FAPO), que apareció con mayor frecuencia en mujeres y en residentes de áreas urbanas, estas diferencias no alcanzaron significancia estadística. La hipertensión arterial fue la única comorbilidad con una asociación significativa con el desarrollo de FAPO (32.7%). No se encontraron diferencias significativas en cuanto al nivel educativo, ni en el índice de masa corporal entre los pacientes con FAPO y aquellos que no la desarrollaron (Tabla n.º 1).

Tabla 1. Factores demográficos y clínicos en la frecuencia de fibrilación auricular de nueva aparición post-reemplazo valvular aórtico

	FAPO n=34	Sin FAPO n=83	Valor p
Sexo			
Mujer	12 (33.3)	29 (34.9)	0.971
Hombre	22 (66.7)	54 (65.1)	
Residencia			
Urbano	14 (41.2)	25 (30.1)	0.249
Rural	20 (58.8)	58 (69.9)	
Instrucción*	2.06 (0.550)	1.87 (0.582)	0.100
Antecedentes patológicos			
Diabetes mellitus	3 (8.8)	9 (10.8)	0.744
Hipertensión arterial	33 (97.0)	68 (81.9)	0.031**
Fibrilación auricular previa	0 (0.0)	2 (1.8)	0.361
Enfermedad renal crónica	0 (0.0)	2 (1.8)	0.361
Estenosis aórtica severa	27 (79.4)	57 (68.7)	0.241
EAS			
EAS más aneurisma de aorta ascendente	3 (8.8)	4 (4.8)	0.407
Doble lesión aórtica, predominio estenosis	4 (11.8)	20 (24.1)	0.134
Índice de masa corporal¹	1.94 (0.491)	1.95 (0.620)	0.960
Salida posterior a circulación extracorpórea			
Fibrilación ventricular	24 (67.6)	58 (69.9)	0.939
Ritmo nodal	0 (0.0)	2 (2.4)	0.361
Ritmo sinusal	11 (32.4)	23 (27.7)	0.853

*Prueba de Mann-Whitney ($p > 0.05$) no diferencias significativas, con media y (desviación estándar).

**Chi cuadrado ($p < 0.05$).

La edad promedio fue de 62.1 años, sin diferencias significativas en estancia hospitalaria entre pacientes con y sin FAPO. Casi el 30% de todos los pacientes investigados presentó FAPO. Los pacientes con un TPA de 60-89 minutos tuvieron una frecuencia de FA del 18.60%, mientras que aquellos con 90-119 minutos presentaron un 58.06%, mostrando una asociación significativa (Tabla n.º 2).

Tabla 2. Análisis del riesgo relativo de FAPO, según el TPA

TPA (minutos)	FAPO		Significación
	Sí	No	
Más de 90	18 (52.9)	13 (15.7)	p=0.000
Menos de 90	16 (47.1)	70 (84.3)	

El análisis de regresión logística mostró que el TPA es un predictor significativo $p < 0.001$ de FAPO. El RR para el TPA fue de 3.38. Ni el sexo ni la edad codificada lo fueron (Tabla n.º 3).

Tabla 3. Riesgo relativo del tiempo de pinzamiento aórtico (TPA), el sexo y la edad_codificada

	Sig.	RR	Variable dependiente: FAPO	
			IC inferior	IC superior
Edad_cod	0.634	1.08	0.77	1.48
Sexo	0.971	1.01	0.80	1.29
TPA	0.000	3.38	1.87	6.12
Constante	0.209	0.279		

El riesgo relativo indica que un TPA prolongado (90-119 minutos) se asocia significativamente con un mayor riesgo de desarrollar FAPO en comparación con un TPA de 60-89 minutos durante cirugías cardíacas. Este incremento triplica el riesgo de FAPO (Tabla n.º 3).

DISCUSIÓN

Este estudio reveló una incidencia de fibrilación auricular postoperatoria (FAPO) del 29%, lo cual es consistente con los datos reportados en la literatura, donde la incidencia varía entre el 3.1% y el 91%, con un promedio cercano al 30%²⁰. Los principales mecanismos propuestos para explicar la aparición de FAPO en estos pacientes incluyen la isquemia y la inflamación sistémica²¹.

Se observó, además, que un tiempo prolongado de pinzamiento aórtico aumenta de manera significativa el riesgo de FAPO en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico, con un riesgo relativo (RR) de 3.121 (IC 1.83 – 5.322; $p < 0.001$). La decisión de que TPA sea de 90 minutos, se basó en un promedio de los tiempos de pinzamiento según reporte de estudios previos^{13,14,19}. Estos resultados sugieren que un TPA extendido puede estar relacionado con diversas complicaciones postoperatorias. Ruggieri y colaboradores²² respaldan estos hallazgos en su estudio, que incluyó a 2 957 pacientes sometidos a revascularización coronaria, demostrando una relación directa entre la duración del TPA y la mortalidad a los 30 días. La mortalidad aumentó significativamente con tiempos de pinzamiento superiores a 90 minutos y con el uso prolongado de inotrópicos, presencia de fibrilación auricular, estancias extendidas en UCI, lesión renal aguda, síndrome de bajo gasto cardíaco, ventilación mecánica prolongada y una mayor necesidad de transfusiones^{19,23}.

Al-Sarraf concluyó que cada minuto adicional en el tiempo de pinzamiento aórtico se asocia con un incremento del 2% en la mortalidad (OR 1.02) para pacientes tanto de bajo como de alto riesgo, según el EuroSCORE¹³. Un TPA más largo incrementa el riesgo de necesidad de diálisis, sangrado intraoperatorio y mediastinitis en pacientes con un TPA de más de 120 minutos, uso de ventilación mecánica por más de 24 horas con un TPA de más de 90 minutos, e infarto de miocardio en pacientes con un TPA de más de 60 minutos^{16,18,20,24,25}.

Taha y colaboradores²³ demostraron que un incremento de 10 minutos en su media en el TPA tiene un aumento del 5% en el riesgo de desarrollar FAPO. Esta asociación se cuantificó con una razón de odds ajustada de 1.05 (intervalo de confianza del 95% de 1.01 a 1.08; $P = 0.008$).

Si bien en el presente estudio no se asoció con uso de balón de contrapulsación ni mediastinitis estos resultados enfatizan la relevancia de considerar la duración del TPA como un factor crítico en la emergencia de complicaciones cardíacas después de la cirugía²³.

Los factores de riesgo que contribuyen al aumento del desarrollo de FAPO incluyen la edad avanzada (>65 años), el tabaquismo, la hipertensión arterial, la insuficiencia cardíaca y la realización de cirugías cardíacas de emergencia ($p < 0.001$), todos observados también en nuestro estudio²². Las guías para el manejo de FAPO recomiendan la anticoagulación por al menos cuatro semanas después de la cardioversión en pacientes con FAPO que dura más de 48 horas^{26,27}.

Una limitación considerada en la presente investigación es el tamaño de la población, que podría influir en la capacidad de generalizar nuestros resultados a una población más amplia sometida a reemplazo valvular aórtico; no obstante, se recomienda

implementar estrategias dirigidas a minimizar el TPA durante la cirugía de reemplazo valvular aórtico sin comprometer la seguridad del paciente. Podría ser beneficioso explorar enfoques quirúrgicos alternativos que permitan técnicas de anastomosis más rápidas o el uso de prótesis valvulares que reduzcan la duración del TPA. La experticia del equipo quirúrgico juega un rol fundamental en este aspecto. También se sugiere la implementación de protocolos perioperatorios específicos que incluyan la premedicación con agentes antiarrítmicos, optimizando así el manejo de los pacientes y potencialmente reduciendo la incidencia de FAPO. Estas medidas no solo podrían mejorar los resultados clínicos de los pacientes sometidos a esta intervención, sino también contribuir a la reducción de los costos asociados al servicio de salud, recomendando su difusión a otros centros hospitalarios donde se realizan estos procedimientos quirúrgicos.

CONCLUSIONES

Este estudio evidenció que un tiempo prolongado (más de 90 minutos) de pinzamiento aórtico está asociado significativamente con un incremento en la frecuencia de FAPO, el 47.1% de los pacientes con tiempos de pinzamiento de 60 a 89 minutos y el 52.9% de los pacientes con tiempos de 90 a 119 minutos experimentaron esta complicación (RR 3.38 IC 1.87-6.12; $p < 0.0001$).

ASPECTOS BIOÉTICOS

La investigación fue aprobada por el Comité de Bioética en Investigación de la Universidad de Cuenca cuyo código asignado fue 2023-013EO-MST-ICS. Los datos obtenidos se manejaron con confidencialidad y anonimato, solo accesibles para el equipo de estudio.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

López Rodríguez Javier Arturo. Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina (Cirugía cardiorrástica). Hospital José Carrasco Arteaga. Cirugía. Cuenca-Azuay-Ecuador. e-mail: javieelopez@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2659-8608>

Gómez Ayora Andrea Ximena. Médica. Doctora en Salud Pública. Universidad de Cuenca. Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población.

Cuenca-Azuay-Ecuador. e-mail: andrea.gomez@ucuenca.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0032-7607>

Rivera González Sonia Catalina. Doctora en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina Nefrología. Hospital José Carrasco Arteaga. Nefrología. Medicina Interna. Cuenca-Azuay-Ecuador. e-mail: catalina.riverag@ucuenca.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3597-9493>

López Rivera Mateo Javier. Universidad del Azuay. Estudiante de la Facultad de Medicina. Cuenca-Azuay-Ecuador. e-mail: mateoj.lopez.rivera@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2642-8924>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Los autores declaran haber contribuido de manera similar en la elaboración del presente artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Fondos propios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lowres N, Mulcahy G, Jin K, Gallagher R, Neubeck L, Freedman B. Incidence of postoperative atrial fibrillation recurrence in patients discharged in sinus rhythm after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2018;26(3):504-511. doi: 10.1093/icvts/ivx348.
2. Helgadottir S, Sigurdsson M, Ingvarsdottir L, Arnar D, 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
3. Ahlsson A, Fengsrud E, Bodin L, Englund A. Postoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortocoronary bypass surgery carries an eightfold risk of future atrial fibrillation and a doubled cardiovascular mortality. *Eur J*

- Cardiothorac Surg. 2010;37(6):1353-9. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.12.033
4. Shirzad M, Karimi A, Tazik M, Aramin H, Ahmadi H, Davoodi S, et al. Factores determinantes de fibrilación auricular postoperatoria y el uso de recursos en cirugía cardíaca. Rev Esp Cardiol. 2010;63(9):1054-60. doi: 10.1016/S0300-8932(10)70227-X
5. Dobrev D, Aguilar M, Heijman J, Guichard JB, Nattel S. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management. Nat Rev Cardiol. 2019;16(7):417-436. doi: 10.1038/s41569-019-0166-5
6. Maisel W, Stevenson L. Atrial fibrillation in heart failure: Epidemiology, pathophysiology, and rationale for therapy. Am J Cardiol. 2003;91(6A):2D-8D. doi: 10.1016/s0002-9149(02)03373-8.
7. Banach M, Rysz J, Jarosław Aw Drozd, Okonski P, Misztal M, Barylski M, et al. Risk Factors of Atrial Fibrillation Following Coronary Artery Bypass Grafting A Preliminary Report. Circ J. 2006;70(4):438-41. doi: 10.1253/circj.70.438.
8. Baeza-Herrera L, Rojas-Velasco G, Márquez-Murillo M, Portillo-Romero A, Medina-Paz L, Alvarez-Alvarez R, et al. Fibrilación auricular en cirugía cardíaca. Arch Cardiol Mex. 2019;89(4):348-35. doi: 10.24875/ACM.19000134
9. Akintoye E, Sellke F, Marchioli R, Tavazzi L, Mozaffarian D. Factors associated with postoperative atrial fibrillation and other adverse events after cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018;155(1):242-251.e10. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.07.063.
10. Lohchab S, Kumar A. Post-operative atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass grafting. Indian J Thorac Cardiovasc Surg. 2020;36(1):4-5. doi: 10.1007/s12055-019-00849-4
11. Maimari M, Baikoussis N, Gaitanakis S, Dalipi-Triantafyllou A, Katsaros A, Kantsos C, et al. Does minimal invasive cardiac surgery reduce the incidence of post-operative atrial fibrillation? Ann Card Anaesth. 2020;23(1):7-13. doi: 10.4103/aca.ACA_158_18
12. Ommen S, Odell J, Stanon M. Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. N Engl J Med. 1997;336(20):1429-34. doi: 10.1056/NEJM199705153362006
13. Al-Sarraf N, Thalib L, Hughes A, Houlihan M, Tolan M, Young V, et al. Cross-clamp time is an independent predictor of mortality and morbidity in low- and high-risk cardiac patients. Int J Surg. 2011;9(1):104-9. doi: 10.1016/j.ijsu.2010.10.007
14. Iino K, Miyata H, Motomura N, Watanabe G, Tomita S, Takemura H, et al. Prolonged Cross-Clamping During Aortic Valve Replacement Is an Independent Predictor of Postoperative Morbidity and Mortality: Analysis of the Japan Cardiovascular Surgery Database. Ann Thorac Surg. 2017;103(2):602-609. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.06.060.
15. Ha A, Verma S, Mazer C, Quan A, Yanagawa B, Latter D, et al. Effect of Continuous Electrocardiogram Monitoring on Detection of Undiagnosed Atrial Fibrillation after Hospitalization for Cardiac Surgery: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2021;4(8):e2121867. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.21867.
16. Rosabal-García Y, Torres Quiñones L. Elementos clínicos-ecocardiográficos y terapéuticos de complicaciones en el infarto agudo de miocardio de topografía inferior. Arch méd Camagüey. 2023;27. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v27/1025-0255-amc-27-e9388.pdf>
17. Doenst T, Borger M, Weisel R, Yau T, Maganti M, Rao V. Relation between aortic cross-clamp time and mortality - not as straightforward as expected. Eur J Cardiothorac Surg. 2008;33(4):660-5. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.01.001
18. Woldendorp K, Farag J, Khadra S, Black D, Robinson B, Bannon P. Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: A Meta-Analysis. Ann Thorac Surg. 2021;112(6):2084-2093. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.10.055
19. Flores-Boniche A, Solano-Arce J, Zeledón-Sánchez F, Méndez-Jiménez E, Alvarado-Arce M, Induni-López E. Relación entre el tiempo de circulación extracorpórea y el

- pinzamiento aórtico con diferentes variables de evolución postquirúrgica. *Acta Méd costarric*. 2020;62(4):166-173. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v62n4/0001-6002-amc-62-04-166.pdf>
20. Segar M, Marzec A, Razavi M, Mullins K, Molina-Razavi J, Chatterjee S, et al. Incidence, Risk Score Performance, and In-Hospital Outcomes of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery. *Tex Heart Inst J*. 2023;50(5):e238221. doi: 10.14503/THIJ-23-822
 21. Ozaydin M. Atrial fibrillation and inflammation. *World J Cardiol*. 2010;2(8):243-50. doi: 10.4330/wjc.v2.i8.243
 22. Ruggieri V, Bounader K, Verhoye J, Onorati F, Rubino A, Gatti G, et al. Prognostic Impact of Prolonged Cross-Clamp Time in Coronary Artery Bypass Grafting. *Heart Lung Circ*. 2018;27(12):1476-1482.doi: 10.1016/j.hlc.2017.09.006
 23. Taha A, Hjärpe A, Martinsson A, Nielsen S, Barbu M, Pivodic A, et al. Cardiopulmonary bypass management and risk of new-onset atrial fibrillation after cardiac surgery. *Interdiscip Cardiovasc Thorac Surg*. 2023;37(3):ivad153. doi: 10.1093/icvts/ivad153
 24. Salis S, Mazzanti V, Merli G, Salvi L, Tedesco C, Veglia F, et al. Cardiopulmonary Bypass Duration Is an Independent Predictor of Morbidity and Mortality After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2008;22(6):814-22. doi: 10.1053/j.jvca.2008.08.004
 25. Salsano A, Giacobbe D, Sportelli E, Olivieri G, Natali R, Prevosto M, et al. Aortic cross-clamp time and cardiopulmonary bypass time: Prognostic implications in patients operated on for infective endocarditis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2018;27(3):328-335. doi: 10.1093/icvts/ivy085
 26. Llanos C, Jiménez J, Duerto J, Zapata L, Martín-Villén L, Pérez J, et al. Manejo del postoperatorio complicado de cirugía cardíaca. Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2022/11/GTCICYRCP-MANEJO-DEL-POSTOPERATORIO-COMPLICADO-DE-CIRUGIA-CARDIACA.pdf>
 27. Jiménez J, Llanos C, López M, Pérez J. Perioperative management in cardiovascular surgery. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2021;45(3):175-183. doi: 10.1016/j.medint.2020.10.006