

Enfermedad arterial coronaria multivaso no susceptibles a revascularización: cohorte contemporánea

Aportación original
Vol. 62
Núm. 4

Coronary artery disease multivessel not amenable to revascularization: contemporary cohort

Gustavo Inzunza-Cervantes^{1a}, Juan Ramón Herrera-Gavilanes^{1b}, Josué Abisai Félix-Córdova^{1c}, Luis Alejandro Padilla-Islas^{1d}, José Manuel Ornelas-Aguirre^{2e}, Víctor Adrián Cortés-García^{1f}

Resumen

Introducción: la enfermedad arterial coronaria difusa severa de anatomía no susceptible de revascularización representa una entidad poco estudiada, de pronóstico y prevalencia mal delimitada, asociada a alta morbilidad y mortalidad, mala calidad de vida y altos índices de hospitalización.

Objetivo: debido a la escasa evidencia en este campo clínico y la ausencia de estudios contemporáneos decidimos explorar esta línea de investigación, determinando aspectos epidemiológicos, clínicos y pronósticos.

Material y métodos: estudio analítico, retrospectivo observacional de cohortes, realizado en un centro médico nacional.

Resultados: la prevalencia de enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptible de revascularización fue de 12.2%, en su mayoría eran hombres (66%), mayores de 65 años, con carga elevada de comorbilidades: el manejo farmacológico constaba de beta bloqueadores (91.5%), antiagregación plaquetaria (95.3%) y estatinas (95.3%): la mortalidad cardiovascular fue de 9.4%, presentándose en el 10.4% infarto del miocardio: las variables predictoras de mortalidad fueron enfermedad renal crónica, edad mayor de 70 años, insuficiencia mitral.

Conclusión: la enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptible de revascularización continúa siendo una entidad frecuente, de perfil clínico y anatómico de alto riesgo, con mejor pronóstico contemporáneo a pesar de las múltiples lagunas de conocimiento que limitan su comprensión y tratamiento.

Abstract

Background: Severe diffuse coronary artery disease with anatomy that is not amenable to revascularization represents a poorly studied entity, with a poorly defined prognosis and prevalence, associated with high morbidity and mortality, poor quality of life and high hospitalization rates.

Objective: Due to the limited evidence in this clinical field and the absence of contemporary studies, we decided to explore this line of research, determining epidemiological, clinical and prognostic aspects.

Material and methods: Analytical, retrospective observational cohort study, carried out in a National Medical Center.

Results: The prevalence of three-vessel coronary artery disease not susceptible to revascularization was 12.2%, the majority were men (66%), over 65 years of age, with a high burden of comorbidities: pharmacological management consisted of beta blockers (91.5%), antiplatelet aggregation (95.3%) and statins (95.3%): cardiovascular mortality was 9.4%, with myocardial infarction occurring in 10.4%: the predictor variables of mortality were chronic kidney disease, age over 70 years, insufficiency mitral valve.

Conclusion: Coronary artery disease of three vessels not susceptible to revascularization continues to be a frequent entity, with a high-risk clinical and anatomical profile, with a better contemporary prognosis despite the multiple gaps in knowledge that limit its understanding and treatment.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Noroeste, Hospital de Especialidades No. 2 "Luis Donaldo Colosio Murrieta", Grupo de Investigación Cardiovascular. Ciudad Obregón, Sonora, México

²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias de la Salud. Ciudad Obregón, Sonora, México

ORCID: 0000-0002-0038-6068^a, 0000-0002-1318-7455^b, 0000-0001-6265-2010^c, 0000-0003-2788-6342^d, 0000-0002-6225-7587^e, 0000-0002-7801-3157^f

Palabras clave

Angina
Enfermedad Coronaria
Revascularización Miocárdica
Enfermedades Cardiovasculares

Keywords

Angina
Coronary Disease
Myocardial Revascularization
Cardiovascular Disease

Fecha de recibido: 17/11/2023

Fecha de aceptado: 25/03/2024

Comunicación con:

Gustavo Inzunza Cervantes.
✉ gusinzunza@live.com.mx
☎ 66 7191 9895

Cómo citar este artículo: Inzunza-Cervantes G, Herrera-Gavilanes JR, Félix-Córdova JA *et al.* Enfermedad arterial coronaria multivaso no susceptibles a revascularización: cohorte contemporánea. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2024;62(4):e5858. doi: 10.5281/zenodo.11397136

Introducción

La enfermedad arterial coronaria (EAC), desafortunadamente, sigue siendo la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo occidental, generando un alto costo socio-sanitario. En su mayoría, estos pacientes pueden ser tratados adecuadamente a partir del manejo de factores de riesgo cardiovascular, estrategias farmacológicas o técnicas de revascularización (angioplastia coronaria o cirugía de revascularización miocárdica).¹

Sin embargo, dentro de este amplio espectro se encuentra un subgrupo de pacientes con enfermedad coronaria avanzada, producto de la historia natural de esta entidad, con indicación pronóstica o sintomática de revascularización, que no es apto para la revascularización coronaria, debido a que no puede intentarse razonablemente o no se espera que mejore la perfusión miocárdica.^{2,3}

Este subgrupo de pacientes no apto para la revascularización coronaria, a lo largo de la historia, ha sido poco estudiado a pesar de su relevancia, y ha sido excluido de la mayoría de los estudios clínicos y de la literatura médica.^{2,3}

Siendo la evidencia actual limitada, desactualizada y sin contemplar aspectos relevantes capaces de modificar la decisión terapéutica y el pronóstico, como la terapia médica óptima contemporánea o los adelantos actuales en las diferentes técnicas de revascularización.^{4,5}

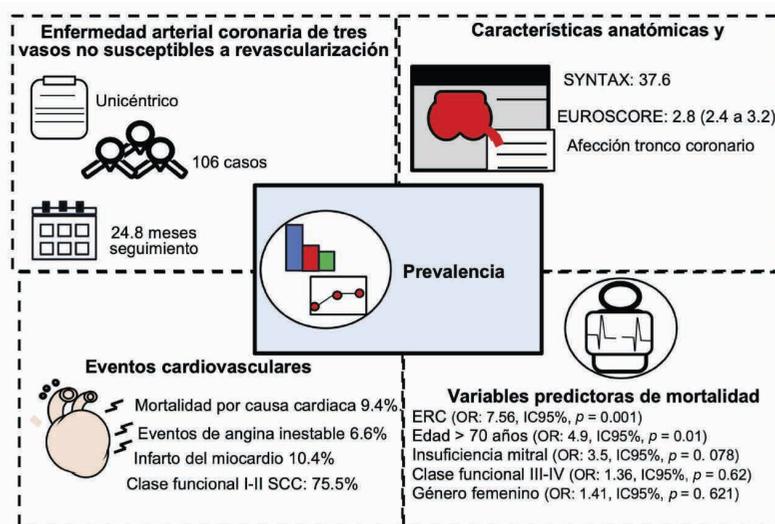
Debido a la escasa evidencia en este campo clínico, decidimos explorar esta línea de investigación, proporcionando datos contemporáneos referentes a sus características basales, comorbilidades, tratamiento médico, manifestaciones clínicas, variables predictoras, así como evolución clínica, aspectos relevantes en el pronóstico, tratamiento, toma de decisiones y futuras líneas de investigación (figura 1).

Material y métodos

Estudio analítico, retrospectivo, observacional de cohortes, realizado en el Centro Médico Nacional del Noroeste en Ciudad Obregón, Sonora, México. Se incluyeron los pacientes con diagnóstico de enfermedad coronaria trivascular no susceptible de revascularización, determinada mediante sesión médico-quirúrgica durante el periodo de enero de 2019 a enero del 2021, que contaban con un año o más del diagnóstico y que otorgaron su consentimiento informado para participar en el estudio. Los criterios de exclusión fueron: tener patología estructural adicional a la enfermedad coronaria no susceptible de revascularización. Se eliminaron los pacientes con registros médicos incompletos en el expediente clínico.

Para la obtención de la muestra se acudió a los registros de sesiones médico-quirúrgica del servicio de Cardiología. Vía telefónica y expediente médico electrónico se dio segui-

Figura 1 Resumen de los principales resultados de esta cohorte contemporánea de enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptibles a revascularización



Resumen de los principales resultados de esta cohorte contemporánea de enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptibles a revascularización (principales características basales, prevalencia, eventos cardiovasculares, variables predictoras)

SCC: Sociedad Canadiense de Cardiología; ERC: enfermedad renal crónica; OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza

miento a las variables de interés de este estudio, las cuales habían sido seleccionadas según su relevancia y utilidad en los objetivos planteados (variables universales descriptivas de los sujetos estudiados, variables asociadas al factor de estudio, variables que permitieron medir los factores de estudio).

Los criterios de exclusión fueron: tener patología estructural adicional a la enfermedad coronaria no susceptible de revascularización. Se eliminaron los registros médicos incompletos en el expediente clínico.

El análisis estadístico descriptivo incluyó medidas de tendencia central y dispersión con cálculo de intervalos de confianza al 95%; para el análisis inferencial se utilizó la prueba de Chi cuadrada de Pearson para las variables expresadas de forma categórica en frecuencias; las variables numéricas y de razón se estudiaron con *t* de Student para muestras no relacionadas. Un valor de *p* igual o menor se consideró como estadísticamente significativo. El análisis estadístico se llevó a cabo con ayuda del paquete estadístico SPSS, versión 21.0 para Windows.

Para la realización del presente estudio se contó con la autorización del Comité de Ética e Investigación Clínica del hospital y, debido a su carácter descriptivo, conllevó la no intervención sobre la salud del participante, respetando, por ende, la integridad física.

Resultados

Se contó con 1082 sesiones médico-quirúrgicas de enfermedad arterial coronaria, de las cuales 133 correspondían a enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptible de revascularización, estimándose una prevalencia real de 12.2% de la enfermedad, de los cuales 106 cumplieron con criterios de inclusión para este estudio.

Características clínicas basales de los sujetos de estudio

En su mayoría eran hombres (66%), de edad mayor a 65 años, con hipertensión arterial sistémica (87.7%), diabetes mellitus (70.8%), de los que el 55.7% se encontraba en una clase funcional II. Su manejo farmacológico constaba de betabloqueadores (91.5%), antiagregantes plaquetarios (95.3%), estatinas (95.3%) y nitratos (64%), con un promedio de fracción de eyección del ventrículo izquierdo intermedia (FEVI = 48.5%) (cuadro I).

Características anatómicas y técnicas

El 100% de los pacientes presentaban enfermedad arterial coronaria multivaso, en concordancia con los criterios de inclusión, de los cuales el 23.6% presentaba afección del tronco coronario izquierdo, vaso considerado pronóstico. Debido a la alta complejidad anatómica otorgada por la puntuación SYNTAX, se contaba con una indicación prohibitiva “clase III” de revascularización percutánea (SYNTAX promedio de 37.6 puntos), siendo el riesgo de revascularización moderado (2.4 a 3.2, 173 media de 2.8), en estos pacientes el principal factor para no revascularización era la anatomía no favorable por enfermedad difusa o inadecuados lechos coronarios.³

Eventos primarios

La presencia de eventos cardiovasculares estuvo determinada por una mortalidad de causa cardíaca en el 9.4% de los casos, el 6.6% de los pacientes cursaron con algún evento de angina inestable y el 10.4% presentaron infarto del miocardio, la ocurrencia de enfermedad vascular cerebral se presentó en solo dos pacientes (1.9%). El 75.5% de los enfermos se encontró durante el seguimiento en clase funcional I o II de la Sociedad Canadiense de Cardiología (SCC) (cuadro II).

Variables predictoras de mortalidad

Los pacientes no elegibles para revascularización tenían un peor perfil de riesgo de mortalidad, presentaban a menudo enfermedad renal crónica (OR: 7.56, *p* = 0.001), edad mayor de 70 años (OR: 4.9, *p* = 0.01), insuficiencia mitral severa (OR: 3.5, *p* = 0.07); existiendo una tendencia no significativa en variables como fracción de eyección ventricular izquierda < 35% (OR: 2.17, *p* = 0.24), clase funcional III o IV (OR: 1.36, *p* = 0.62), género femenino (OR: 1.41, *p* = 0.62) (figura 2).

Discusión

Los pacientes con enfermedad arterial coronaria difusa severa y una anatomía que no es susceptible de revascularización representan un subgrupo de pacientes poco estudiado, de pronóstico y prevalencia mal delimitada, a pesar de su relevancia clínica, social y económica.^{1,6}

A lo largo de los años, sorprendentemente, pocos estudios han examinado la historia natural estos pacientes “*sin opción a tratamiento*” a pesar de ser una enfermedad grave de pobre pronóstico cardíaco, con mala calidad de vida y altos índices de hospitalizaciones.^{7,8} Situación que llevó en 2002 a

Cuadro I Características generales y epidemiológicas de los participantes en el estudio (n = 106)

Características	f	%	IC95%	p
Sexo				
Masculino	70	66	(56.6 a 74.5)	< 0.001
Edad	64.7	--	63.0 a 65.5	0.200
Tiempo en meses de seguimiento	24.8	--	22.9 a 26.5	< 0.001
Comorbilidades				
Hipertensión arterial sistémica	93	87.7	(81.1 a 93.4)	< 0.001
Diabetes mellitus 2	75	70.8	(62.3 a 79.2)	< 0.001
Fibrilación auricular	8	7.5	(2.8 a 12.3)	< 0.001
Insuficiencia mitral	12	11.3	(5.7 a 17)	< 0.001
Enfermedad oncológica	1	0.9	(0.0 a 2.8)	< 0.001
Enfermedad renal crónica	19	17.9	(11.3 a 25.5)	< 0.001
Enfermedad arterial periférica	6	5.7	(1.9 a 10.4)	< 0.001
Infarto al miocardio previo	35	33.3	24.5 a 42.5	< 0.001
Revascularización percutánea	6	5.7	(1.9 a 10.4)	< 0.001
Cirugía de revascularización	9	8.5	3.8 a 14.2	< 0.001
Manejo farmacológico				
Nitratos	68	64.2	55.7 a 73.6	< 0.001
Betabloqueador	97	91.5	86.8 a 96.2	< 0.001
Antiagregación plaquetaria	101	95.3	90.6 a 99.1	< 0.001
Anticoagulación dosis cardiovascular	22	20.8	13.2 a 28.3	< 0.001
ARA II/IECA /ARNI	100	94.3	89.6 a 98.1	< 0.001
Estatinas	101	95.3	90.6 a 99.1	< 0.001
Hemograma				
Nivel de hemoglobina	14.6	+/-5	13.1 a 15.1	< 0.001
Nivel de hematocrito	37.3	+/- 7	35.8 a 38.6	< 0.001
Clase Funcional II	59	55.7	46.2 a 66	< 0.001
FEVI	48.5	+/- 11	46.3 a 50.5	0.175
Afección TCI	25	23.6	16 a 31.1	< 0.001
Arteria descendente anterior proximal	68	64.2	54.2 a 72.6	< 0.001
SYNTAX	37.6	+/- 11	35.5 a 39.9	0.200
EUROSCORE	2.8	+/- 2	2.4 a 3.2	< 0.001

f. frecuencia; %: porcentaje; IC95%: intervalo de confianza al 95%; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo
 Valor de p calculado con prueba de Chi cuadrada de Pearson

Cuadro II Eventos cardiovasculares primarios en enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptible de revascularización

Características	f	%	IC95%	p
Muerte cardiovascular	10	9.4	4.7 a 15.1	< 0.001
Muerte no Cardiovascular	1	0.9	0.0 a 2.8	< 0.001
Infarto del Miocardio	11	10.4	5.7 a 17	< 0.001
Angina Inestable	7	6.6	1.9 a 11.3	< 0.001
Hospitalización por insuficiencia cardiaca	4	3.8	0.9 a 8.5	< 0.001
Enfermedad vascular cerebral	2	1.9	0.0 a 4.7	< 0.001
Clase funcional actual SCC I-II	80	75.5	28 a 47	< 0.001

Eventos cardiovasculares presentados durante el seguimiento de 24.8 meses

f. frecuencia; %: porcentaje; IC95%: intervalo de confianza al 95%; SCC: Sociedad Canadiense de Cardiología
 Valor de p calculado con prueba de Chi cuadrada de Pearson

Figura 2 Análisis multivariado. Factores asociados a mortalidad en enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptible a revascularización. Diagrama de forest plot que muestra el riesgo multivariado para mortalidad de las diferentes variables de interés en pacientes con enfermedad arterial coronaria no susceptible a revascularización

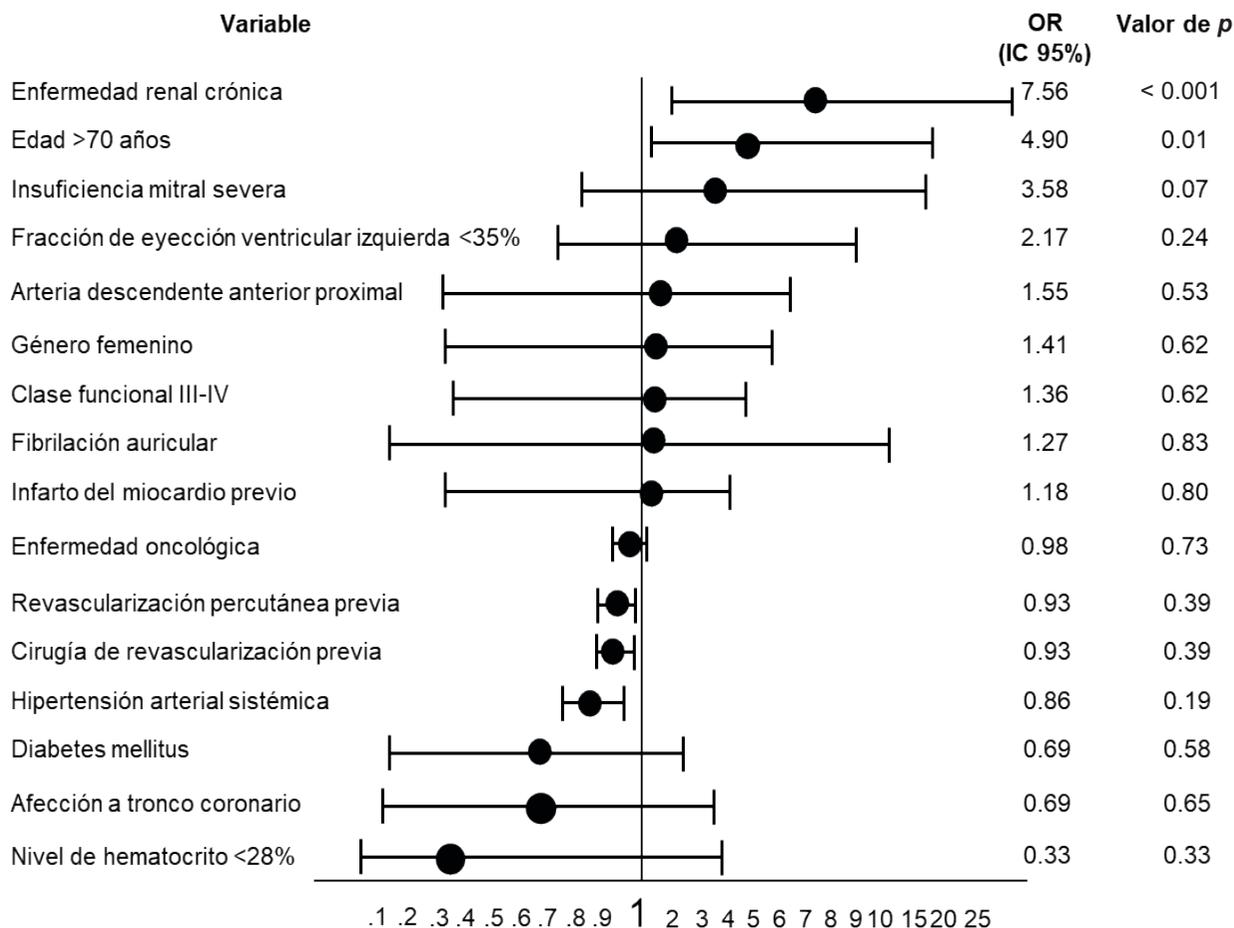


Diagrama de *forest plot* que muestra el riesgo multivariado para mortalidad de las diferentes variables de interés en pacientes con enfermedad arterial coronaria no susceptible a revascularización

f: frecuencia, %: porcentaje, IC: intervalo de confianza

la Sociedad Europea de Cardiología a expresar la necesidad *urgente* de aclarar la epidemiología de esta afección, lamentablemente con avances limitados a dos décadas.^{5,9,10}

Dentro de la limitada evidencia reportada por estudios previos realizados entre 1994 y el 2010 se estima una prevalencia del 6.7 al 41%. Prevalencia concordante con nuestros hallazgos del 12.2%, indicando una persistencia elevada de esta entidad durante las últimas décadas, posiblemente a consecuencia de la transición demográfica existente, el aumento de la esperanza de vida y la existencia de múltiples comorbilidades.^{10,11,12} (figura 3).

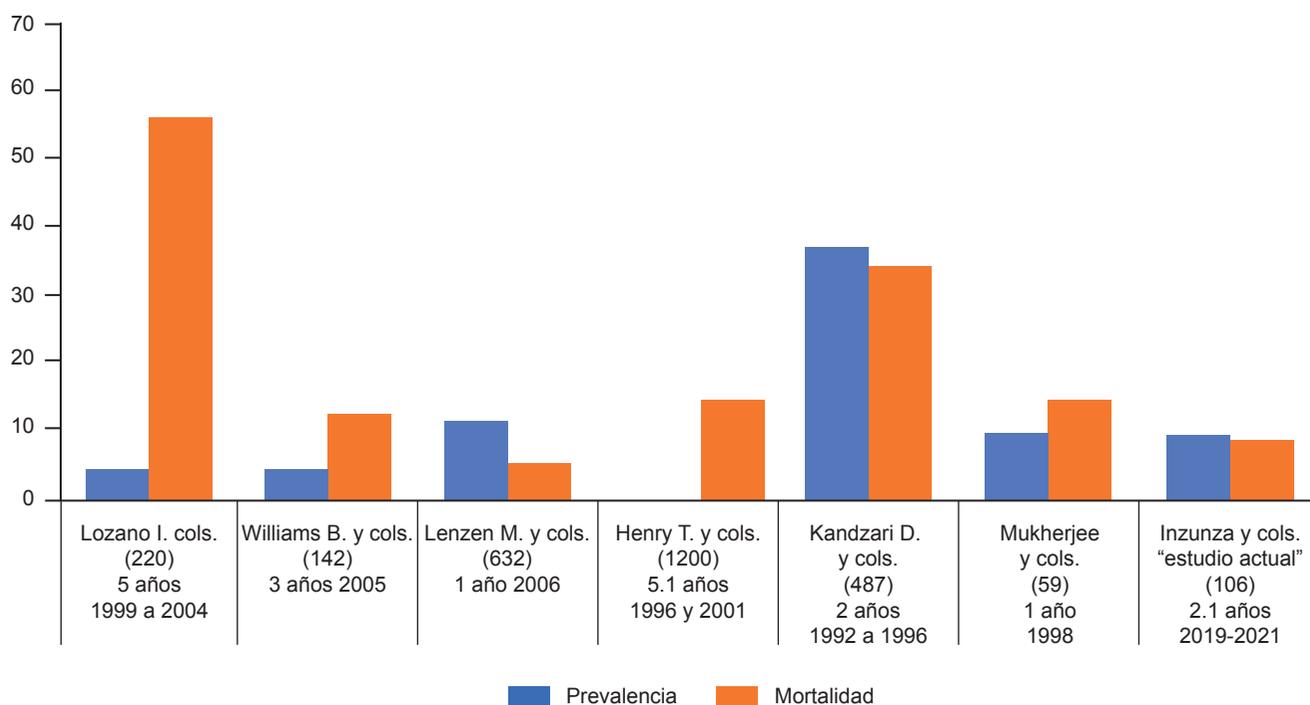
Por otra parte, los resultados de estos estudios reportan una mortalidad del 38% a 2.2 años en la década de los

noventa, y durante el 2000 del 61.5% a 5 años y en otra serie a 3 años del 15.2%. Es posible observar una reducción sustancial en la mortalidad durante las últimas décadas, en nuestro estudio la mortalidad por causa cardíaca fue del 9.4% a 2 años de seguimiento. Estos resultados podrían deberse a un mayor grado de optimización terapéutica en los diferentes fármacos de nuestro estudio.^{10,12,13}

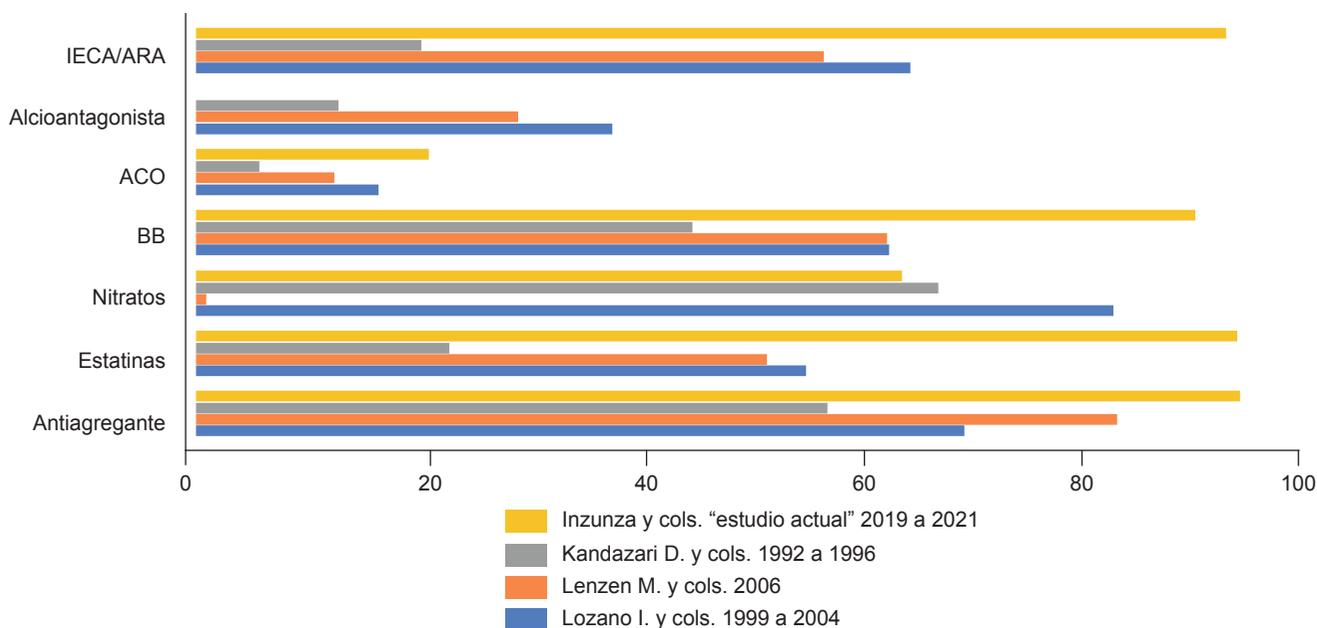
En términos generales, la revascularización coronaria es apropiada cuando los beneficios esperados, en términos de supervivencia o resultados de salud (síntomas, estado funcional y/o calidad de vida), superan las consecuencias negativas esperadas del procedimiento.^{14,15} Por el contrario se considera que un paciente no es apto para la revascularización cuando la ICP o la cirugía de derivación no pueden

Figuras 3 Análisis comparativo de resultados del estudio actual con estudios previos

A Comparativa en la prevalencia y mortalidad



B Grado de optimización terapéutica en los estudios



A) Análisis comparativo de la prevalencia y mortalidad cardíaca de la enfermedad arterial coronaria no susceptible de revascularización del presente estudio con cohortes previas. Se observa una prevalencia persistentemente elevada, sin embargo, con una notable reducción en la mortalidad de causa cardíaca. B) Comparación del grado de optimización terapéutica entre el estudio actual y previos, observándose un mejor grado de optimización terapéutica en el estudio actual

ACO: anticoagulante oral; BB; betabloqueador; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; Cols: colaboradores

intentarse razonablemente o no se espera que mejoren la perfusión miocárdica.^{16,17,18}

Al considerar que un paciente no es apto para la revascularización se deben tomar en cuenta tres principios: la no susceptibilidad a revascularización puede ser temporal; la decisión debe ser el resultado de un análisis multidisciplinario de al menos un cardiólogo intervencionista y un cirujano cardíaco; el paciente debe contar con terapia médica óptima (uso de tres o más medicamentos antianginosos a las dosis máximas toleradas, incluido un limitante de la frecuencia cardíaca agente y un vasodilatador coronario). Al respecto, diversas cohortes han informado la revascularización de hasta un 25% de pacientes considerados previamente no aptos, cifras muy superiores a nuestro estudio donde fue solo el 1%; resultado posiblemente explicado por una buena clase funcional (I-II en el 75.5%) y un porcentaje mayor al 90% de paciente con tratamiento óptimo.^{19,20}

La no susceptibilidad a la revascularización se establece por diversas razones, clasificadas como anatómicas y no anatómicas, para justificar la no adecuación a la revascularización^{21,22,23} (figura 4).

Las variables predictoras de mortalidad (características de población de alto riesgo) identificadas en este grupo de enfermos y descritas en la literatura son: insuficiencia renal crónica, edad mayor a 70 años e insuficiencia mitral ≥ 2 ; así como otros factores descritos pero no corroborados de

forma significativa en este estudio, como las clase III/IV de la *Canadian Cardiovascular Society*, infarto de miocardio previo, enfermedad de la arteria coronaria principal izquierda $\geq 50\%$, reducción severa de la fracción de eyección del VI, enfermedad arterial periférica y concentración de hemoglobina diabetes mellitus.^{24,25,26}

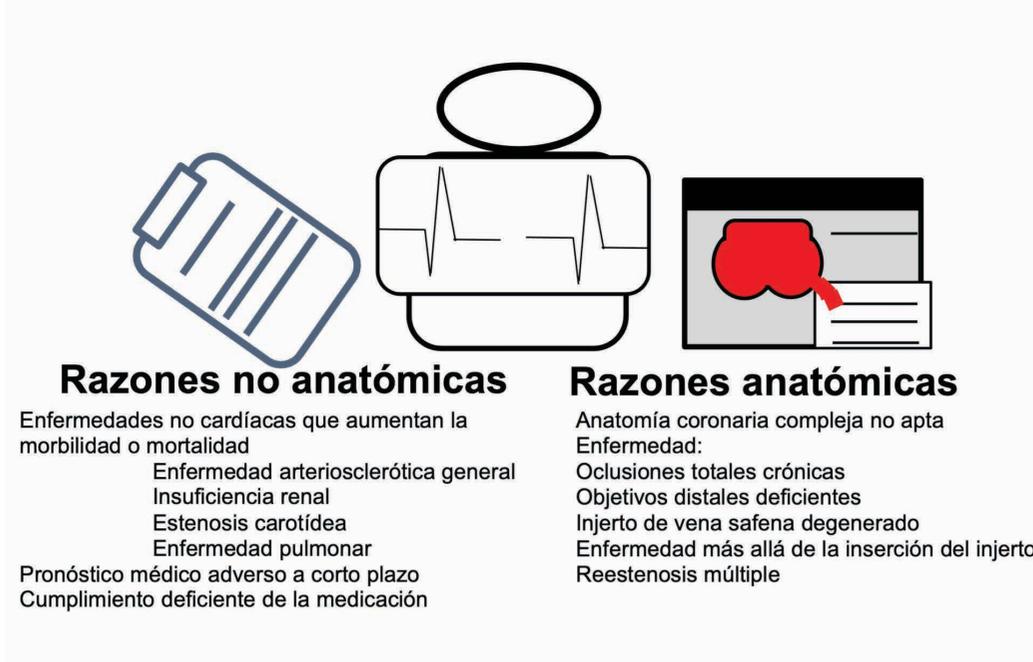
El presente estudio tiene varias limitaciones: en primer lugar, debido a la naturaleza de un solo centro del estudio, es posible que los resultados no se generalicen fácilmente. Sin embargo, los pacientes fueron tratados de acuerdo con los métodos estándar de atención y con apego a las pautas internacionales, la decisión de revascularización en todos los casos fue emitida a través de la sesión médico-quirúrgica. Es de suma importancia tener en cuenta que debido a su naturaleza retrospectiva los resultados encontrados deben corroborarse con análisis prospectivos.

Conclusiones

La enfermedad arterial coronaria de tres vasos no susceptible de revascularización es una entidad frecuente de relevancia clínica, social y económica; que durante las últimas décadas ha sido poco estudiada y comprendida, generando múltiples lagunas de conocimiento.

Los datos de esta cohorte, a pesar de sus limitaciones, proporcionan un panorama contemporáneo, evidenciando

Figura 4 Principales razones para considerar a un paciente con enfermedad arterial coronaria no susceptible de revascularización



Desafortunadamente los pacientes no elegibles para revascularización tienen un peor perfil de riesgo, existiendo diversas razones anatómicas y no anatómicas

la persistencia de una elevada prevalencia; sin embargo, con mejor pronóstico. Si bien de forma general este subgrupo de paciente presenta un perfil de alto riesgo, existen ciertas variables que incrementa la probabilidad de muerte cardiaca. Existen múltiples razones que justifican la no idoneidad, agrupadas bajo el contexto de razones anatómicas y no anatómicas.

Estos relevantes resultados podrían contribuir a delimitar aspectos epidemiológicos clínicos, diagnóstico, terapéuticos y pronósticos de esta entidad. Concordamos con la declaración emitida en 2002 por la Sociedad Europea de Cardiología sobre la necesidad *urgente* de aclarar la epidemiología de esta afección, requiriéndose la realización de estudios más rigurosos y nuevas líneas de investigación.

Referencias

1. Lenzen M, Scholte W, Norekvál TM, et al. Pharmacological treatment and perceived health status during 1-year follow up in patients diagnosed with coronary artery disease, but ineligible for revascularization. Results from the Euro Heart Survey on Coronary Revascularization. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2006; 5(2):115–21. DOI: 10.1016/j.ejcnurse.2006.01.003.
2. Kandzari DE, Lam LC, Eisenstein EL, et al. Advanced coronary artery disease: Appropriate end points for trials of novel therapies. *Am Heart J*. 2001;142(5):843–51. DOI: 10.1067/mhj.2001.119136.
3. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, et al. Euroscore II. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2012;41(4):734–45. DOI: 10.1093/ejcts/ezs043
4. Psaltis PJ, Simari RD. Cell therapy for refractory angina: Time for more ACTION. *Stem Cell Res Ther*. 2011;2(6):2010–2. DOI: 10.1186/scrt84.
5. Mannheimer C, Camici P, Chester MR, et al. The problem of chronic refractory angina: Report from the ESC Joint Study Group on the treatment of refractory angina. *Eur Heart J*. 2002; 23(5):355–70. DOI: 10.1053/ehj.2001.2706
6. Perl L, Kornowski R. "No option" patients for coronary revascularization: The only thing that is constant is change. *J Thorac Dis*. 2019;11(Suppl 3): S300–2. DOI: 10.21037/jtd.2019.01.12.
7. Nussinovitch U, Shtenberg G, Roguin A, et al. A Novel Intra-aortic Device Designed for Coronary Blood Flow Amplification in Unrevascularizable Patients. *J Cardiovasc Transl Res* 2016. 9(4):315–20. DOI: 10.1007/s12265-016-9702-4
8. Kornowski R. Refractory myocardial angina and determinants of prognosis. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;75(6):892–4. DOI: 10.1002/ccd.22583
9. Jax TW, Peters AJ, Khattab AA, et al. Percutaneous coronary revascularization in patients with formerly "refractory angina pectoris in end-stage coronary artery disease" - Not "end-stage" after all. *BMC Cardiovasc Disord*. 2009;9:42. DOI: 10.1186/1471-2261-9-42
10. Lozano I, Capin E, de la Hera JM, et al. Diffuse Coronary Artery Disease Not Amenable to Revascularization: Long-term Prognosis. *Rev Esp Cardiol (Ed. Eng.)* 2015;68(7):631–3. DOI: 10.1016/j.rec.2015.02.013

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal y pacientes del Servicio de cardiología del Hospital de Especialidades No. 2 "Luis Donaldo Colosio Murrieta" del IMSS.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

11. Butman S. No Option? Maybe just a matter of time, as in No Option for now? *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;93(3):E187–8. DOI: 10.1002/ccd.28005
12. Williams B, Menon M, Satran D, et al. Patients with coronary artery disease not amenable to traditional revascularization: Prevalence and 3-year mortality. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;75(6):886–91. DOI: 10.1002/ccd.22431
13. Henry TD, Satran D, Hodges JS, et al. Long-term survival in patients with refractory angina. *Eur Heart J*. 2013;34(34):2683–8. DOI: 10.1093/eurheartj/ehj165
14. Patel MR, Calhoon JH, Dehmer GJ, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS 2017 Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(17):2212–41. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.02.001
15. Jolicoeur EM, Cartier R, Henry TD, et al. Patients With Coronary Artery Disease Unsuitable for Revascularization: Definition, General Principles, and a Classification. *Can J Cardiol*. 2012;28(2 SUPPL.):S50–9. DOI: 10.1016/j.cjca.2011.10.015
16. Echeverri D, Umaña JP. Medicina cardiovascular moderna: un llamado al trabajo en equipo. *Rev Colomb Cardiol* 2020;27(6): 497-500. DOI: 10.1016/j.rccar.2020.11.001
17. Morales Salinas A. Tratamiento médico óptimo: ¿es la peor opción en la enfermedad coronaria multivaso? *Rev Española Cardiol* 2014;67(12):1074. DOI: 10.1016/j.rec.2014.07.002
18. Rivas SG, Flórez JMV, Gómez JLZ. Therapeutic protocol for chronic coronary syndrome. *Med* 2021;13(37):2157–60. DOI: 10.1016/j.med.2021.06.024
19. Sharma R, Tradewell M, Kohl LP, et al. Revascularization in "no option" patients with refractory angina: Frequency, etiology and outcomes. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018;92(7):1215-9. DOI: 10.1002/ccd.27707
20. Waldo SW, Secemsky EA, O'Brien C, et al. Surgical Ineligibility and Mortality Among Patients With Unprotected Left Main or Multivessel Coronary Artery Disease Undergoing Percutaneous

- Coronary Intervention. *Circulation* 2014;130(25):2295–301. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.011541
21. Ly HQ, Nosair M, Cartier R. Surgical Turndown: “What’s in a Name?” for Patients Deemed Ineligible for Surgical Revascularization. *Can J Cardiol*. 2019;35(8):959–66. DOI: 10.1016/j.cjca.2019.05.017
 22. Truesdell AG. The Art of the Possible. *Cardiovasc Revascularization Med* 2020;21(3):348–9. DOI: 10.1016/j.carrev.2019.12.037
 23. Kiernan TJ, Boilson BA, Sandhu GS, et al. Nonrevascularizable coronary artery disease following coronary artery bypass graft surgery: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Coron Artery Dis*. 2009;20(2):106–11. DOI: 10.1097/MCA.0b013e3283239819
 24. Achim A, Marc M, Ruzsa Z. Surgical Turned-Down CHIP Cases—Can PCI Save the Day? *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9: 1–6. DOI: 10.3389/fcvm.2022.872398
 25. Konstany-Kalandyk J, Piątek J, Kędziora A, et al. Ten-year follow-up after combined coronary artery bypass grafting and transmyocardial laser revascularization in patients with disseminated coronary atherosclerosis. *Lasers Med Sci*. 2018;33(7):1527–35. DOI: 10.1007/s10103-018-2514-9
 26. Povsic TJ, Henry TD, Ohman EM. Therapeutic Approaches for the No-Option Refractory Angina Patient. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14(2):E009002. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009002