

Cirugía de revascularización miocárdica en Argentina. Subanálisis del Registro ARGEN-CCV

Coronary Artery Bypass Grafting in Argentina. Sub-analysis of the ARGEN-CCV Registry

WALTER ALUSTIZA¹, MTSAC , NATALIA CARLI¹, ESTEBAN ROMEO¹, JAVIER FERRARI, ADRIÁN LESCANO¹, MTSAC , LEONARDO CÁCERES¹, MTSAC , HERNÁN DEL PERCIO, HERALDO D'IMPERIO¹, MTSAC 

RESUMEN

Introducción: La cirugía de revascularización miocárdica (CRM) continúa siendo ampliamente utilizada para tratar la enfermedad coronaria, fundamentalmente en pacientes que plantean dificultades técnicas para realizar angioplastia, así como en pacientes con diabetes mellitus. Se presentan los datos de CRM del registro ARGEN-CCV, que muestra los datos actuales de la cirugía cardiovascular (CCV) en Argentina.

Objetivo: Conocer la evolución intrahospitalaria en pacientes sometidos a CRM.

Material y métodos: ARGEN-CCV es un registro prospectivo, multicéntrico de pacientes sometidos a CCV en Argentina, del que se excluyeron las cirugías vasculares periféricas y la reparación de cardiopatías congénitas. Para este análisis se analizaron solo los pacientes sometidos a CRM.

Resultados: Se incluyeron 700 casos. El 70 % fueron cirugías programadas y en el 50,6 % se usó circulación extracorpórea (CEC). Tenía diabetes el 38,6 % de los pacientes, 22,4 % tenía antecedente de disfunción ventricular izquierda y 38,1 % lesión de tronco de coronaria izquierda. El puente mamario izquierdo a la arteria descendente anterior (DA) fue el más utilizado (94,6 %). La mortalidad registrada fue de 6,9 % y en los casos con disfunción ventricular izquierda fue de 13,1 % vs 5,1 % en el resto ($p < 0,001$). En el análisis multivariado 3 variables postquirúrgicas, uso de inotrópicos, síndrome de bajo gasto cardíaco e insuficiencia renal, fueron predictores de mortalidad, fuertemente influidos por el antecedente de disfunción ventricular izquierda.

Conclusión: Se observó un porcentaje elevado de pacientes diabéticos, con enfermedad del tronco de la coronaria izquierda y alta morbimortalidad quirúrgica, especialmente en aquellos con disfunción ventricular izquierda.

Palabras clave: Registro - Cirugía cardiovascular - Revascularización miocárdica

ABSTRACT

Background: Coronary artery bypass grafting (CABG) continues to be widely used to treat coronary artery disease, mainly in patients with technical difficulties in performing angioplasty, as well as in patients with diabetes mellitus. CABG data from the ARGEN-CCV registry are presented. This registry shows the current data on cardiovascular surgery (CVS) in Argentina.

Objective: To determine the in-hospital course of patients undergoing CABG.

Methods: ARGEN-CCV is a prospective, multicenter registry of patients undergoing CVS in Argentina, from which peripheral vascular surgery and repair of congenital heart disease were excluded. For this analysis, only patients who underwent CABG were analyzed.

Results: A total of 700 patients were included. Seventy percent (70%) were elective surgeries, and extracorporeal circulation (ECC) was used in 50.6% of the cases. In total, 38.6% of patients were diabetic, 22.4% had a history of left ventricular dysfunction and 38.1% had left main coronary artery disease. The left internal mammary artery to the left anterior descending artery graft was the most commonly used (94.6%). The recorded mortality was 6.9% and in patients with left ventricular dysfunction it was 13.1% vs. 5.1% in the rest ($p < 0.001$). In the multivariate analysis 3 post-surgical variables, inotropic use, low cardiac output syndrome and renal failure, were predictors of mortality, strongly influenced by a history of left ventricular dysfunction.

Conclusion: We observed a high percentage of patients with diabetes and patients with left main coronary artery disease as well as high surgical morbidity and mortality, particularly in those patients with left ventricular dysfunction.

Key words: Registry - Cardiovascular surgery - Coronary artery bypass grafting

REV ARGENT CARDIOL 2024;92:361-366. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v92.i5.20825>

Recibido: 20/09/2024 - Aceptado: 07/10/2024

Dirección para correspondencia: Walter Alustiza - E-mail: walter_alu@hotmail.com.ar



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Grupo ARGEN CCV

INTRODUCCIÓN

La enfermedad coronaria es una reconocida causa de morbimortalidad en todo el mundo, lo que ha llevado a buscar avances en su tratamiento, desde el punto de vista médico y quirúrgico con buenos resultados e impacto en la esperanza de vida. (1,2)

En los últimos años, ha ganado terreno el tratamiento percutáneo de la enfermedad coronaria, pero la cirugía de revascularización miocárdica (CRM) continúa siendo ampliamente utilizada, debido a que sus resultados se traducen en buen pronóstico a largo plazo, y más aún en pacientes con dificultades técnicas para realizar angioplastia coronaria, así como en pacientes con diabetes mellitus. La eficacia y seguridad del procedimiento están relacionadas con la experiencia de los centros y equipos quirúrgicos. Es sin dudas, junto con el control de factores de riesgo cardiovascular y el tratamiento médico de la enfermedad coronaria, una herramienta con impacto positivo en la supervivencia y calidad de vida. (3-5)

Actualmente, se cuenta con herramientas clínicas para valorar la indicación y los posibles riesgos y beneficios de un procedimiento como la CRM, y poder tomar una decisión racional como el Sistema Europeo de Evaluación del Riesgo (EuroSCORE II) y la puntuación de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) que se desarrollaron a partir de variables clínicas para estimar el riesgo de mortalidad intrahospitalaria y a los 30 días. Además, contamos con el ArgenSCORE, un método de predicción generado en Argentina. (6-9)

Asimismo, es necesario conocer la tasa de mortalidad de este procedimiento a nivel local, que permitirá establecer un umbral de toma de decisiones adecuado. También es importante recabar todos los factores que puedan incidir en mala evolución postoperatoria con resultados no deseados, por lo que se hace necesario identificar las variables con influencia negativa en su pronóstico y con ello adecuar la prestación de los servicios de salud. (10,11)

OBJETIVOS

El objetivo de este análisis es conocer la evolución intrahospitalaria en pacientes sometidos a CRM en un registro de cirugía cardiovascular realizada en Argentina (ARGEN-CCV) y aquellos factores prequirúrgicos, quirúrgicos y del postoperatorio inmediato que se asociaron a la mortalidad intrahospitalaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio multicéntrico de corte transversal, en el cual se incluyeron pacientes mayores de 18 años ingresados a internación para la práctica de una cirugía cardiovascular (CCV) central tanto en forma programada como urgente. Se obtuvieron datos prequirúrgicos, quirúrgicos y postquirúrgicos durante la internación. Se excluyeron las cirugías para reparación de cardiopatías congénitas y procedimientos periféricos. Este proyecto se llevó a cabo de manera conjunta entre la Sociedad Argentina de Cardiología y el Colegio Argentino

de Cirujanos Cardiovasculares, y fue promocionado como Registro Nacional de Cirugía Cardiovascular en Argentina (ARGEN-CCV). Se ingresaron 1515 pacientes en 48 centros tanto públicos como privados de Argentina durante 13 meses, entre julio de 2021 y agosto de 2022. El proyecto fue registrado en ClinicalTrials.gov NCT0519916. Para este análisis se consideraron 700 casos con CRM exclusivamente, y se excluyeron las otras categorías, así como también las cirugías combinadas.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar para aquellas con distribución normal y como mediana y rango intercuartílico (RIC) 25%-75% para las de distribución no gaussiana. Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes. Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante la prueba de T de Student o Wilcoxon según la distribución para datos continuos, y se utilizaron tablas de 2x2, así como el test de χ^2 con corrección de continuidad de Yates para las variables categóricas. Se consideró como significativo un nivel de $p < 0,05$. Se realizó análisis por regresión logística uni y multivariado en busca de predictores independientes de mortalidad, con su odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Se calculó el test de Hosmer-Lemeshow y la curva ROC para el modelo correspondiente. Los datos fueron recolectados en REDCap y el análisis fue realizado con software R. (12,13)

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Sociedad Argentina de Cardiología.

RESULTADOS

Se incluyeron 700 pacientes a los que se les practicó CRM exclusivamente. El 70 % de las cirugías fueron programadas, 28 % fueron urgencias y el 2 % emergencias. La edad promedio fue de $64 \pm 9,5$ años; el 16,3 % fue de sexo femenino, el 81,4% tenía antecedente de hipertensión arterial, 38,6 % de diabetes mellitus, el 42,3 % de infarto de miocardio, 18,9% angioplastia previa y el 22,4 % tenía algún grado de disfunción del ventrículo izquierdo. Los vasos más frecuentemente afectados fueron la descendente anterior (95,3 %), la circunfleja (77 %), la coronaria derecha (71,6 %) y el tronco de la coronaria izquierda (38,1 %). La Tabla 1 muestra las principales variables prequirúrgicas. En el 93 % de los casos se realizaron al menos dos puentes, y se utilizó bomba de circulación extracorpórea (CEC) en 50,6 %, con una mediana de 90 minutos (RIC 70-110); la mediana de tiempo de clampeo aórtico fue de 50 minutos (RIC 25-74), el resto de las variables prequirúrgicas se observan en la Tabla 2.

Con respecto a las principales complicaciones postoperatorias se observó el uso de inotrópicos en el 69,3 % de los casos y la droga más utilizada fue la noradrenalina con el 85 %, presentó fibrilación auricular el 21,3 %, síndrome de bajo gasto cardíaco el 12,6 %, sangrado 8,3 %. La mortalidad general intrahospitalaria fue de 6,9 % y la mediana de días de internación fue de 8 (RIC 6-13) (Tabla 3). En los pacientes con antecedente de disfunción ventricular izquierda la mortalidad hospitalaria fue de 13,1 %, en comparación con aquellos sin este antecedente, en que se registró 5,1 % ($p < 0,001$).

Tabla 1. Principales variables prequirúrgicas

	n = 700
Edad, años, media (DE)	64 (9,5)
Sexo femenino, %	16,3
Factores de riesgo cardiovascular	
Hipertensión arterial, %	81,4
Diabetes mellitus, %	38,6
Dislipidemia, %	64,7
Tabaquismo activo, %	22,4
Ant. heredofamiliares de enfermedad coronaria, %	14,9
Antecedentes cardiovasculares	
Angina crónica estable, %	18,4
Insuficiencia cardíaca, %	10,1
Infarto de miocardio, %	42,3
CRM, %	6,7
Angioplastia coronaria, %	18,9
Fibrilación auricular, %	4,6
Disfunción del ventrículo izquierdo, %	22,4
Vasculopatía periférica, %	12,7
Accidente cerebrovascular, %	5,1
Apnea obstructiva del sueño, %	3
EPOC (moderada y severa), %	16,3
Motivo de consulta	
Disnea, %	33,1
Dolor precordial, %	81,4
Síncope, %	2,4
Edema agudo de pulmón, %	2,3
Taquiarritmia, %	2
Vasos coronarios afectados	
Tronco de coronaria izquierda, %	38,1
Descendente anterior, %	95,3
Diagonal, %	23,4
Circunfleja, %	77
Lateroventricular, %	10,6
Coronaria derecha, %	71,6
Complejidad prequirúrgica	
Uso de balón de contrapulsación intraaórtico, %	2,9
Uso de catéter de Swan Ganz, %	1,7
Uso de inotrópicos, %	2,1
Scores de riesgo	
Mortalidad EUROSCORE2, mediana (RIC)	1,3 (0,8-2,4)
Mortalidad ARGENSCORE, mediana (RIC)	2,8 (1,8-5,8)

DE: desviación estándar; CRM: cirugía de revascularización miocárdica; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; RIC: rango intercuartílico 25-75 %.

Tabla 2. variables intraquirúrgicas

	n= 700
Lechos distales	
Buenos, %	42,6
Regulares, %	49,3
Malos, %	7,9
Tiempos quirúrgicos	
Tiempo de CEC en minutos, mediana (RIC)	90 (70-110)
Tiempo de clampeo aórtico en minutos, mediana (RIC)	50 (25-74)
Uso de CEC, %	50,6
Puentes coronarios	
Mamario izquierdo a descendente anterior, %	94,6
Mamario derecho a coronaria derecha, %	24,4
Puente radial, %	4,4
Puente venoso, %	80,1
Endarterectomía, %	2,3
Complicaciones intraquirúrgicas	
Hemorragias, %	4,3
Paro cardíaco intraquirúrgico, %	1,6
Reingreso a CEC, %	0,9

CEC: circulación extracorpórea; RIC: rango intercuartílico 25-75 %.

Tabla 3. Datos del postoperatorio

	n = 700
Ingreso intubado a sala de recuperación, %	53
Síndrome de bajo gasto cardíaco, %	12,6
Necesidad de inotrópicos, %	69,3
Requerimiento de Swan Ganz, %	9,1
Infarto postoperatorio, %	3,3
Fibrilación auricular, %	21,3
Bloqueo auriculoventricular, %	2,3
Arritmia ventricular compleja, %	1,7
Marcapasos transitorio, %	16
Marcapasos definitivo, %	1,4
Insuficiencia renal, %	12,1
Sangrado, %	8,3
Mortalidad intrahospitalaria, %	6,9
Días de internación, mediana (RIC)	8 (6-13)

RIC: rango intercuartílico 25-75 %.

Los predictores de mortalidad en análisis univariado se muestran en la Tabla 4.

En el modelo de regresión logística multivariado se identificaron las siguientes variables postquirúrgicas: uso de inotrópicos (OR 6,11; p=0,015), síndrome de bajo gasto cardíaco (OR 3,09; p=0,003) e insuficiencia renal (OR 5,76; p<0,001) (Tabla 5). Se exploraron diversas variables conocidas por su impacto en la mortalidad, como la edad, tiempo de CEC y de clampeo aórtico, sangrado y otras, pero en esta cohorte no se encontró que fueran significativas desde el punto de vista

estadístico. El antecedente de disfunción ventricular izquierda, significativo en el análisis univariado, no lo fue en el multivariado: su OR modificó sensiblemente, con su ingreso en el modelo, el resto de las variables. Esto indica que es un confundidor, y que probablemente en los pacientes que desarrollaron estas complicaciones, ello se explica porque fueron en su mayoría los que tenían el antecedente de disfunción ventricular. El área bajo la curva de este modelo fue de 0,79 (IC 95% 0,72-0,85) (Figura 1). El test de Hosmer-Lemeshow arrojó como resultado un valor de p = 0,738.

Tabla 4. Modelo de regresión logística univariado, predictores de mortalidad

Predictores de mortalidad	OR	IC 95%	p
Edad	1,05	102-1,09	<0,001
Antecedente de disfunción ventricular izquierda	2,82	1,52-5,16	<0,001
Cirugía sin CEC	1,97	1,07-3,75	0,033
Tiempo de clampeo	0,98	0,97-0,99	0,009
Uso de inotrópicos en el postquirúrgico	10,73	3,27-66,13	<0,001
Síndrome de bajo gasto cardíaco en el postquirúrgico	7,63	4,05-14,30	<0,001
Insuficiencia renal en el postquirúrgico	9,23	4,91-17,44	<0,001

Tabla 5. Modelo de regresión logística multivariado, predictores de mortalidad

Predictores de mortalidad	OR	IC 95%	p
Antecedente de disfunción ventricular izquierda	1,12	0,53-2,32	0,751
Uso de inotrópicos en el postquirúrgico	6,11	1,76-38,56	0,015
Síndrome de bajo gasto cardíaco en el postquirúrgico	3,09	1,45-6,51	0,003
Insuficiencia renal en el postquirúrgico	5,76	2,85-11,54	<0,001

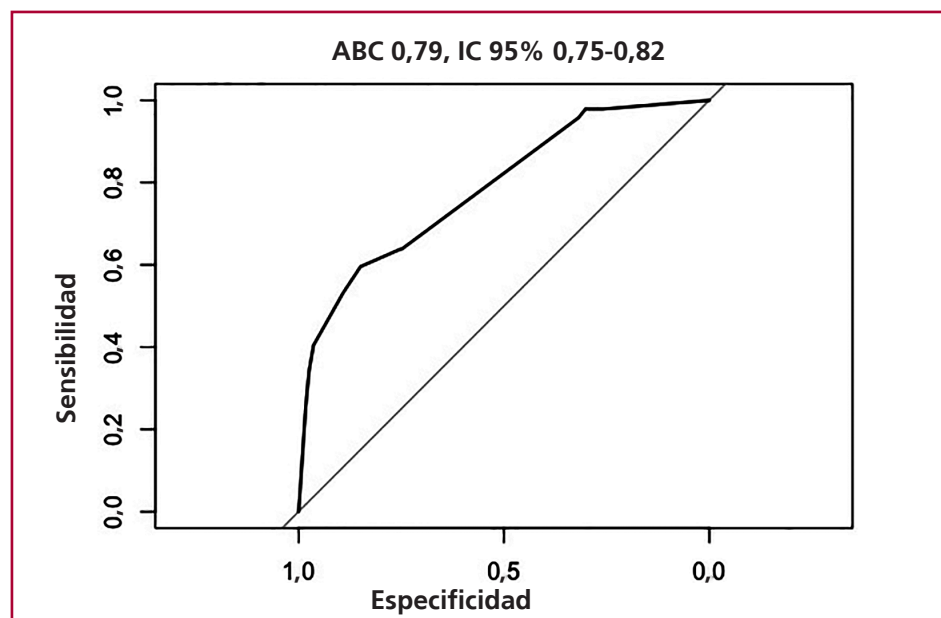


Fig. 1. Modelo predictivo de mortalidad. Curva ROC.

ABC: área bajo la curva

DISCUSIÓN

En el registro ARGEN-CCV, se presentan los resultados de la cirugía cardiovascular en Argentina luego de una década desde el último registro de CONAREC XVI en 2010. Si tomamos en comparación los registros previos de CONAREC III en el año 1993 y ESMUSICA en 1997, podemos ver la evolución de la cirugía cardiovascular en los últimos casi 30 años, en que se sucedieron avances en los materiales utilizados, nuevas técnicas quirúrgicas y un número creciente de pacientes que sometidos a CCV luego de ser descartados para procedimientos percutáneos. (14-16)

En este registro se observa elevada prevalencia de pacientes con diabetes (38,6 %) en relación con los registros previos, donde el porcentaje más alto fue reportado en CONAREC XVI con 30,4 %, lo que evidencia el preocupante avance de este reconocido factor de riesgo cardiovascular. (17) Con relación a la anatomía, el 38,1 % tuvo afectación severa del tronco de la coronaria izquierda, lo que representa también el reporte más elevado hasta el momento a nivel local.

Los puentes más ampliamente utilizados son el mamario izquierdo, luego los venosos, el mamario derecho y en menor porcentaje los puentes radiales; prácticamente la mitad de los pacientes son operados sin CEC.

En la evolución intrahospitalaria, que tuvo una mediana de 8 días, se observó una utilización elevada de inotrópicos, entre los cuales el más usado fue la noradrenalina. Esta droga se emplea para elevar las cifras de tensión arterial, en gran medida en las primeras horas de la recuperación tras la cirugía, cuando se observa mayor labilidad. Esto no parece reflejar una situación genuina de síndrome de bajo gasto cardíaco, condición en la que se recurre a drogas con mayor poder cardiotónico, como la dobutamina. Casi la mitad ingresó a la sala de recuperación extubado. La fibrilación auricular fue la complicación más frecuente, seguida del síndrome de bajo gasto cardíaco, la insuficiencia renal y el sangrado.

La mortalidad general intrahospitalaria fue del 6,9 %, mayor que la reportada por el registro CONAREC XVI, que informó 4,3% para el grupo de CRM. Sin embargo, al comparar los pacientes con antecedentes de disfunción ventricular, vemos dos grupos claramente diferentes: la mortalidad de los pacientes con este antecedente tracciona la mortalidad general, ya que fue del 13,1 % versus 5,1 % en el resto; aun así, vemos mortalidad elevada en los pacientes con buena función ventricular. (18) En consonancia con esta observación, en el análisis multivariado las variables que mejor predicen la mortalidad están ligadas a disfunción ventricular izquierda. Este grupo particular de pacientes tiene sin duda el peor pronóstico. Si bien este tipo de evolución se encuentra dentro de las posibles complicaciones esperadas por los equipos quirúrgicos, la magnitud del dato ayuda reforzar los

recaudos necesarios para buscar herramientas que ayuden a mejorar el pronóstico, ya que como sabemos, es varias ocasiones la posibilidad quirúrgica es la única opción técnicamente posible.

En la población del registro, también se midieron dos de los *scores* perioperatorios más utilizados como son el EuroSCORE y el ArgenSCORE. Si bien este trabajo no busca validar datos de estos *scores*, la mortalidad predicha por estas herramientas fue claramente menor a la observada, lo que coincide con un comportamiento similar en otras poblaciones de Latinoamérica. (19)

Asimismo, es muy importante destacar que este trabajo fue realizado en un período muy particular de la historia del sistema de salud mundial y por ende de Argentina, porque fue conducido durante la pandemia de COVID-19, producida por el virus SARS-Cov-2. Resulta difícil aislar el contexto para valorar los resultados; en concreto, los pacientes ingresaron al registro en el período conocido como DISPO (Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio) que fue establecido por el Poder Ejecutivo Nacional, que tuvo consecuencias directas en el comportamiento social y afectó la dinámica del sistema de salud. Como es conocido, tanto en reportes locales como internacionales, se vio una disminución de consultas cardiológicas por parte de la población, muchos centros se reconvirtieron para dar respuesta a la demanda de COVID-19 y el personal de salud atravesó una saturación que complicó la atención habitual. (20,21)

A pesar de lo dicho previamente, el registro ARGEN-CCV pudo realizarse, y nos muestra datos de la realidad, en su contexto, luego de más de una década del último registro multicéntrico en Argentina.

Una de las debilidades de este registro fue que los datos obtenidos en los centros tanto públicos como privados, a pesar del número considerable en comparación con registros previos, tal vez no reflejen la realidad de todas las instituciones, y sea necesaria una mayor participación de centros y número de casos para validar o refutar los hallazgos.

CONCLUSIÓN

En el registro ARGEN-CCV se observó en pacientes sometidos a CRM un porcentaje mayor de pacientes diabéticos como así también con enfermedad del tronco de la coronaria izquierda, en relación con registros locales previos. Queda en evidencia la persistente morbilidad quirúrgica pese a los años transcurridos desde el último registro en la cirugía de revascularización coronaria, especialmente en los pacientes con disfunción ventricular izquierda.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses

(Ver formularios de conflicto de intereses de los autores en la web)

Agradecimientos

Se eleva un especial agradecimiento a los centros participantes del registro en un período de dificultades en el sistema de salud y a al grupo ARGEN-CCV

BIBLIOGRAFÍA

- Amini M, Zayeri F, Salehi M. Trend analysis of cardiovascular disease mortality, incidence, and mortality-to-incidence ratio: results from global burden of disease study 2017. *BMC Public Health* 2021;21:401. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10429-0>
- Gandhi S, Garratt KN, Li S, Wang TY, Bhatt DL, Davis LL, et al. Ten-Year Trends in Patient Characteristics, Treatments, and Outcomes in Myocardial Infarction From National Cardiovascular Data Registry Chest Pain-MI Registry. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2022;15:e008112. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008112>
- Holm NR, Mäkikallio T, Lindsay MM, Spence MS, Erglis A, Mewn IB, et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in the treatment of unprotected left main stenosis: updated 5-year outcomes from the randomised, non-inferiority NOBLE trial. *Lancet* 2020;395:191–9. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32972-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32972-1)
- González LR, Stockins LA, Alarcón OF, Reyes MR, Seguel SE, Riquelme UA, et al. Cirugía coronaria: evolución de las características de la enfermedad coronaria y resultados inmediatos de la cirugía de revascularización miocárdica en una década. *Rev Med Chile*. 2023;151:830–40. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872023000700830>
- Naranjo-Domínguez A, Aroche-Aportela R, Hernández-Navas M, Aldama-Pérez LI, García-Hernández RA, Valdés-Martín A. Percutaneous Coronary Intervention Versus Myocardial Revascularization Surgery in Multivessel Coronary Artery Disease: Four-Year Followup. *MEDICC Review*. 2022;24:40. <https://doi.org/10.37757/MR2022.V24.N1.10>
- Gao F, Shan L, Wang C, Meng X, Chen J, Han L, et al. Predictive Ability of European Heart Surgery Risk Assessment System II (EuroSCORE II) and the Society of Thoracic Surgeons (STS) Score for in-Hospital and Medium-Term Mortality of Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *IJGM*. 2021;14:8509–19. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S338819>
- Subramani S. The current status of EuroSCORE II in predicting operative mortality following cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 2020;23:256. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_32_19
- Carosella VC, Grancelli H, Stutzbach P, Sigal AR, Lerech E, Morcos L, y cols. Estimación del riesgo en cirugía cardíaca en el “Mundo Real”: ArgenSCORE ajustado al centro. *Rev Argent Cardiol*. 2021;89:3–12. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v89.i1.19185>
- Carosella V, Grancelli H, Rodríguez W, Sellanes M, Cáceres M, Cohen Arazi H, y cols. Primer puntaje de riesgo latinoamericano en cirugía cardíaca (ArgenSCORE): validación externa y temporal a 10 años de su desarrollo. *Rev Argent Cardiol* 2011;79:500–7.
- Zakeri R, Freemantle N, Barnett V, Lipkin GW, Bonser RS, Graham TR, et al. Relation between mild renal dysfunction and outcomes after coronary artery bypass grafting. *Circulation*. 2005;112(9 Suppl):I270–5. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.522623>
- Michalopoulos A, Tzelepis G, Dafni U, Geroulanos S. Determinants of Hospital Mortality After Coronary Artery Bypass Grafting. *Chest*. 1999;115:1598–603. <https://doi.org/10.1378/chest.115.6.1598>
- Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG, Research electronic data capture (REDCap) – A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform* 2009;42:377–81. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010>
- R Core Team (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- Ciruzzi M, Henquin R, Aranda G, Bozovich G, Heredia P, Rodríguez R, y cols. CONAREC III. Evolución de los pacientes sometidos a cirugía coronaria. Estudio multicéntrico. *Rev Argent Cardiol* 1996;64:91–100.
- Investigadores ESMUCICA. Estudio multicéntrico de cirugía cardíaca. Pacientes coronarios. *Rev Argent Cardiol* 1999;67:601–16.
- Lowenstein D, Guardiani F, Pironi P, Pfister L, Carrizo L, Villegas ED, y cols. Realidad de la cirugía cardíaca en la Argentina. Registro CONAREC XVI. *Rev Argent Cardiol* 2010;78:228–37.
- Balooch Hasankhani M, Mirzaei H, Karamoozian A. Global trend analysis of diabetes mellitus incidence, mortality, and mortality-to-incidence ratio from 1990 to 2019. *Sci Rep*. 2023;13:21908. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49249-0>
- Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet*. 1994;344:563–70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)91963-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)91963-1)
- Cerda-Núñez C, Yáñez-Lillo J, Seguel E, Guínez-Molinos S. Rendimiento de EuroSCORE II en Latinoamérica: una revisión sistemática [Performance of EuroSCORE II in Latin America: a systematic review]. *Rev Med Chil* 2022;150:424–30. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872022000400424>
- D’Imperio HA, Gagliardi JA, Charask A, Zoni CR, Castillo Costa Y, Quiroga W. Internación por infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST durante el aislamiento obligatorio: reporte del Registro Continuo de Infarto ARGEN-IAM-ST. *Rev Arg Med* 2020;8:127–30. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v88.i4.18658>
- D’Imperio H, Gagliardi J, Zoni R, Charask A, Castillo Costa Y, Marturano MP, y cols. Resultados de la Encuesta COVID-19. Impacto en la atención cardiovascular del Registro Nacional de Infarto ARGEN IAM-ST. *Rev Argent Cardiol*. 2020;88:222–30. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v88.i3.18150>