

Enfermedad coronaria: factores de riesgo y supervivencia a 10 años en la cirugía coronaria

ROBERTO GONZÁLEZ L.^{1,2}, ANDRÉS SCHAUB C.³,
 FELIPE ALARCÓN O.³, RODRIGO REYES M.^{1,2}, ALECK STOCKINS L.^{1,2},
 ENRIQUE SEGUEL S.^{1,2}, ALEJANDRA RIQUELME U.⁴,
 SEBASTIÁN BARRA M.³, DIEGO SALDIVIA Z.³, PATRICIO MADRID C.³,
 ALEJANDRO PÉREZ G.³, EMILIO ALARCÓN C.^{1,2}

¹Centro Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Concepción "Dr. Guillermo Grant Benavente". Concepción, Chile.

²Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

³Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

⁴Servicio de Cirugía, Hospital Clínico Regional de Concepción "Dr. Guillermo Grant Benavente". Concepción, Chile.

Trabajo no recibió financiamiento.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 31 de enero de 2022, aceptado el 5 de mayo de 2022.

Correspondencia:

Dr. Roberto González Lagos
 Departamento de Cirugía,
 Facultad de Medicina,
 Universidad de Concepción,
 Janequeo esquina Chacabuco
 S/N, Concepción, Chile.
 rgonzalezlagos@udec.cl

Risk factors associated with 10-year survival after coronary artery bypass grafting

Background: Coronary artery bypass grafting (CABG) is the treatment of choice for a broad spectrum of patients with coronary disease. **Aim:** To describe global survival and factors associated with lower long-term survival in patients operated with isolated CABG. **Material and Methods:** Analysis of a cohort of patients who underwent CABG between January 2006 and December 2008 at a public hospital. The database and operation records of 1.003 cardiac surgeries were reviewed. Of these, an isolated CABG was performed in 658 patients aged 62 ± 9 years including 516 male (78%). Survival data were obtained from the Chilean Civil Registry Office and a complete ten-year follow up was accomplished. Survival was analyzed with Kaplan-Meier method with log-rank test and Cox regression. **Results:** Operative mortality occurred in 13 patients (2%). Survival at 1, 3, 5 and 10 years was 97, 94, 91 and 76%, respectively. One, 3, 5 and 10-year free of cardiovascular death survival was 98, 97, 95 y 89%, respectively. Factors associated with long-term survival were chronic kidney disease in hemodialysis (Hazard ratio (HR) 7.9; 95% confidence intervals (CI) 4.6-13.6), chronic obstructive pulmonary disease (HR 2.3; 95% CI 1.4-3.7), chronic arterial occlusive disease (HR 2.2; 95% CI 1.4-3.4) and diabetes mellitus (HR 1.9; 95% CI 1.4-2.6). According to EuroSCORE, 10-year survival was 86, 75 and 62% ($p < 0.01$) in low, medium and high-risk patients, respectively. **Conclusions:** These patients had a 10-year survival comparable to large international series. Groups associated with lower 10-year survival were identified.

(Rev Med Chile 2022; 150: 1162-1170)

Key words: Coronary Artery Bypass; Coronary Disease; Risk Factors; Survival Analysis; Thoracic Surgery.

La cirugía de revascularización miocárdica o cirugía coronaria (CC) constituye una de las cirugías más estudiadas. Las recomendaciones actuales del tratamiento de la enfermedad coronaria se basan fundamentalmente en los resultados de la CC en comparación con el tratamiento médico exclusivo y/o percutáneo¹⁻³.

La determinación de factores preoperatorios asociados a mortalidad y morbilidad han permitido desarrollar modelos de estimación de riesgo operatorio, basados en variables clínicas, anatómicas y/o quirúrgicas⁴⁻⁶. En relación a los resultados alejados, pese a que algunos de estos factores han demostrado ser predictores, no se ha logrado es-

tablecer del todo las variables y su impacto en la supervivencia alejada de la CC⁷⁻⁹.

En nuestro medio se han descrito resultados inmediatos y alejados de supervivencia de CC, sin embargo, existen escasas publicaciones recientes que describan los factores asociados a supervivencia a 10 años en estos pacientes.

Nuestro objetivo es describir la supervivencia global y factores seleccionados asociados a supervivencia a 10 años en pacientes operados con CC aislada.

Material y Método

Estudio analítico retrospectivo. Se incluyeron todas las CC aisladas realizadas en el período entre enero 2006 y diciembre 2008 en el Hospital Clínico Regional “Dr. Guillermo Grant Benavente” de Concepción-Chile. Se excluyeron las intervenciones en que se realizaron otros procedimientos adicionales a la CC.

Se revisaron base de datos, fichas clínicas y protocolos quirúrgicos. Para el seguimiento se revisaron los registros hospitalarios electrónicos y fichas clínicas. Se completó seguimiento de supervivencia a 10 años en la totalidad de los pacientes según los datos disponibles en el servicio de Registro Civil e Identificación de Chile. Los resultados inmediatos y clínicos a 5 años fueron descritos en publicaciones de nuestro equipo^{5,10,11}.

Se describió la supervivencia global observada a 10 años y se comparó la supervivencia según las siguientes variables: diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo, enfermedad arterial oclusiva crónica (EAOC), enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), angina inestable, lesión del tronco común izquierdo, disfunción del ventrículo izquierdo y puntaje promedio EuroSCORE I aditivo.

Se definió disfunción ventricular como una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) \leq 50% previo a la cirugía y se clasificó en moderada (FEVI 50%-30%) y grave (FEVI $<$ 30%). Se estimó el riesgo quirúrgico preoperatorio mediante promedio de EuroSCORE I aditivo y se clasificó en: riesgo bajo (\leq 2 puntos), riesgo moderado (3-5 puntos) y riesgo alto (\geq 6 puntos).

Para la determinación de la supervivencia libre de muerte cardiovascular, se definió como

“muerte no cardiovascular” aquella que según el certificado de defunción del Registro Civil e Identificación posee como primer diagnóstico una causa oncológica, infecciosa, metabólica, respiratoria y/o secundaria a traumatismo. Por defecto, todas las otras causas fueron consideradas como muerte cardiovascular.

Se tabularon los datos en planilla Microsoft Excel® y se analizaron utilizando el programa SPSS® v25. Se calculó la supervivencia observada y se comparó la supervivencia a 10 años según los factores definidos. Se calculó supervivencia observada con el método de *Kaplan-Meier*. Se determinó significancia de factores mediante la prueba de *log-rank* y se calculó *hazard ratio* (HR) con intervalo de confianza (IC) del 95% mediante el modelo de regresión de Cox. Se consideró significativo un $p < 0,05$.

El estudio y análisis de pacientes tratados con CC fue aprobado por el comité ético-científico del Servicio de Salud Concepción-Chile.

Resultados

En el período se realizaron 1.003 cirugías cardíacas, de las cuales 658 (65,6%) correspondieron a CC aisladas. La edad promedio fue $62,0 \pm 8,7$ años y fueron hombres 516 (78,4%). Del total, 198 (30,1%) tenían disfunción del ventrículo izquierdo y 22 (3,3%) con FEVI $<$ 30%. El promedio EuroSCORE I aditivo fue $3,6 \pm 2,5$. Presentaron riesgo bajo 248 (37,7%), riesgo moderado 273 (41,5%) y riesgo alto 137 (20,8%) casos.

La prevalencia de los factores de riesgo seleccionados fue: hipertensión arterial 555 (84,3%), dislipidemia 285 (43,3%), tabaquismo 259 (39,4%), diabetes mellitus 231 (35,1%), angina inestable 213 (32,4%), lesión del tronco común izquierdo 135 (20,5%), EAOC 53 (8,1%), EPOC 41 (6,2%) y ERC en hemodiálisis 20 (3,0%).

La supervivencia global observada a 1, 3, 5 y 10 años fue 97,4%, 93,8%, 90,9% y 76,3%, respectivamente, y la supervivencia libre de muerte cardiovascular fue 98,3%, 96,7%, 94,8% y 89,1%, respectivamente. La supervivencia a 10 años en pacientes sin disfunción ventricular, con disfunción moderada y disfunción grave fue de 78,3%, 72,2% y 68,2%, respectivamente (Tabla 1 y Figura 1).

Las supervivencias observadas a 10 años según los factores seleccionados se describen en la Ta-

bla 2. Los factores de riesgo asociados a menor supervivencia fueron: ERC en hemodiálisis, EPOC, EAOC, diabetes mellitus, entre otros (Tabla 2, Figura 2 y 3). Se observó una supervivencia significativamente menor en pacientes con disfunción

Tabla 1. Supervivencia global, supervivencia libre de muerte cardiovascular y supervivencia según FEVI a 10 años en pacientes tratados con cirugía coronaria aislada

Supervivencia	
Global	
1 año	97,4%
3 años	93,8%
5 años	90,9%
10 años	76,3%
Libre de muerte cardiovascular	
1 año	98,3%
3 años	96,7%
5 años	94,8%
10 años	89,1%
Según FEVI a 10 años	
> 50%	78,3%
50-30%	72,2%
< 30%	68,2%

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

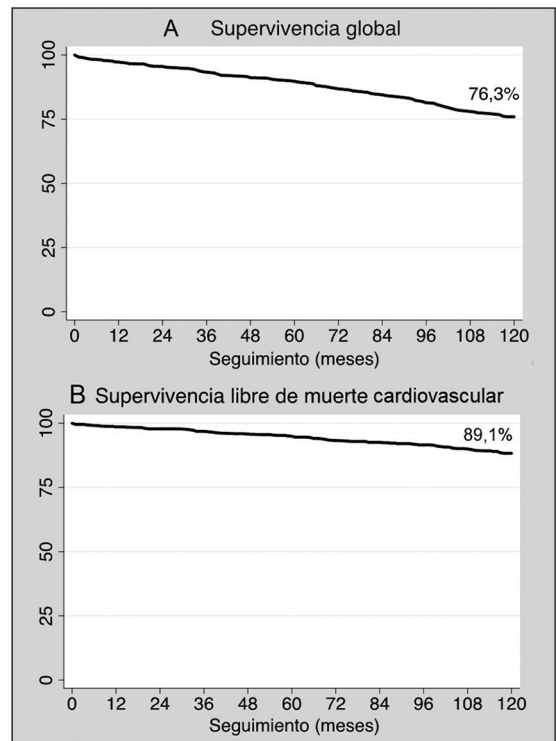


Figura 1. Supervivencia a 10 años en pacientes tratados con cirugía coronaria. **A:** Supervivencia global. **B:** Supervivencia libre de muerte cardiovascular.

Tabla 2. Supervivencia observada a 10 años según factores seleccionados en pacientes tratados con cirugía coronaria aislada

Factor	Supervivencia (%)		p	HR (IC 95%)
	Con factor	Sin factor		
Diabetes Mellitus	68,0	80,8	< 0,001*	1,9 (1,4 – 2,6)
Hipertensión arterial	75,1	82,5	0,115	1,5 (0,9 – 2,7)
Dislipidemia	76,1	76,4	0,997	1,0 (0,7 – 1,5)
Tabaquismo	77,2	75,7	0,542	0,9 (0,6 – 1,3)
EAOC	60,4	77,7	0,001*	2,2 (1,4 – 3,4)
ERC en HD	25,0	77,9	< 0,001*	7,9 (4,6 – 13,6)
EPOC	56,1	77,6	0,001*	2,3 (1,4 – 3,7)
Angina inestable	79,3	74,8	0,258	0,8 (0,5 – 1,1)
Lesión de tronco común izquierdo	71,9	77,4	0,075	1,3 (0,9 – 2,1)
Función ventricular (FEVI)				
> 50%	78,3		**	
≤ 50%	71,7		0,020*	1,5 (1,1 – 2,0)
EuroSCORE				
Riesgo bajo	85,9		**	
Riesgo moderado	74,7		0,002*	2,0 (1,3 – 2,9)
Riesgo alto	62,0		< 0,001*	3,5 (2,3 – 5,4)

EAOC: Enfermedad arterial oclusiva crónica; ERC: Enfermedad renal crónica; HD: hemodiálisis; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica HR: *hazard ratio*; IC: Intervalo de confianza; FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. *Estadísticamente significativo; **Grupo de control en análisis estadístico.

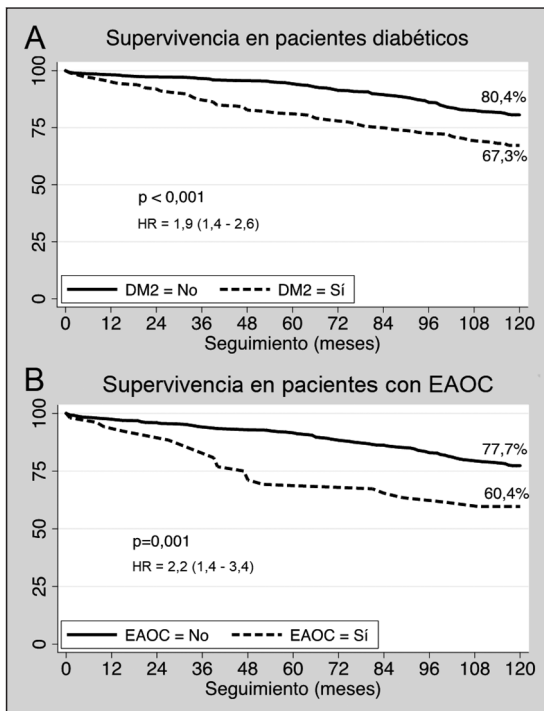


Figura 2. Supervivencia a 10 años en pacientes tratados con cirugía coronaria. **A:** Pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2). **B:** Pacientes con enfermedad arterial oclusiva crónica (EAOC). (HR: *hazard ratio*).

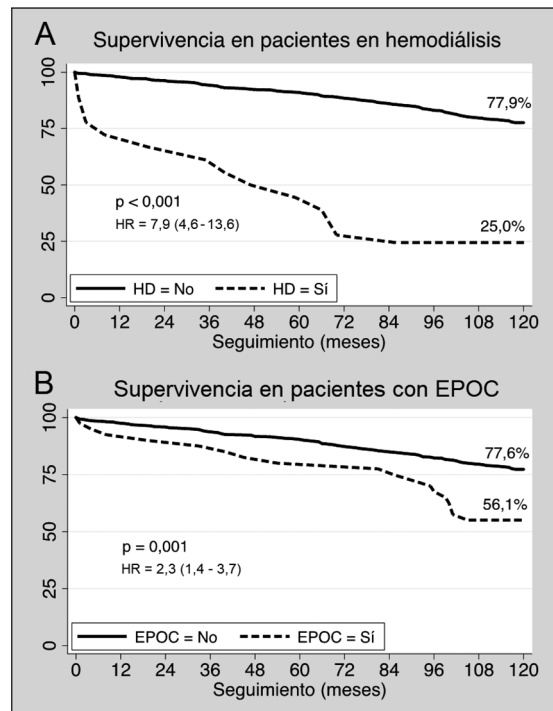


Figura 3. Supervivencia a 10 años en pacientes tratados con cirugía coronaria. **A:** Pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis (HD). **B:** Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). (HR: *hazard ratio*).

ventricular; y en pacientes de riesgo quirúrgico moderado y alto en comparación con el grupo de pacientes de riesgo quirúrgico bajo (Figura 4).

Discusión

En nuestra serie, en uno de los hospitales más grandes y mejor equipados para el tratamiento de hospitalizados en el sistema público de Chile^{12,13}, se analizaron los factores asociados a supervivencia a 10 años en pacientes tratados con CC, siendo factores independientes de mortalidad alejada: ERC en hemodiálisis, EPOC, EAOC, diabetes mellitus, disfunción del ventrículo izquierdo y riesgo operatorio moderado y alto según promedio EuroSCORE I aditivo.

La CC ha demostrado ser el tratamiento *gold standard* en pacientes con enfermedad coronaria estable con lesión del tronco común izquierdo, disfunción ventricular izquierda y enfermedad

de tres vasos². El beneficio en la supervivencia en seguimientos alejados, comparado con el tratamiento médico exclusivo o percutáneo, es uno de los factores cruciales en que se sustentan las guías clínicas. Por su parte, comorbilidades como la diabetes mellitus y la ERC son factores asociados a supervivencia alejada, incluyéndose en las recomendaciones actuales del tratamiento de la CC¹⁴.

La función ventricular constituye un factor independiente de mortalidad postoperatoria y es una de las principales variables incluidas en las escalas de riesgo perioperatorio. Los resultados alejados en este subgrupo fueron evaluados en el estudio STICH¹⁵, el que incluyó a 1.212 pacientes con una FEVI < 35% y se comparó la CC *versus* el tratamiento médico exclusivo, demostrando mayor mortalidad global y muerte de causa cardiovascular en el segundo grupo. Recientemente, un análisis del estudio a 10 años de seguimiento demostró una disminución de las hospitalizaciones por todas las causas en el grupo tratado

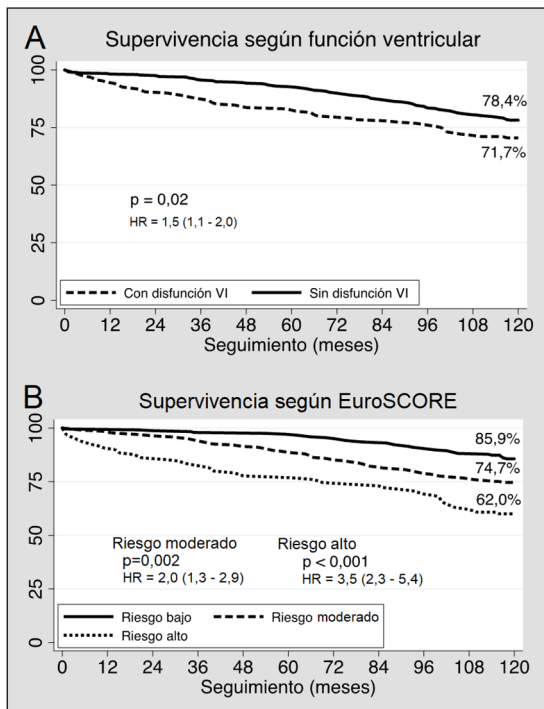


Figura 4. Supervivencia a 10 años en pacientes tratados con cirugía coronaria. **A:** Pacientes según función ventricular. **B:** Según EuroSCORE I aditivo: bajo riesgo ≤ 2 , riesgo moderado 3-5, riesgo alto ≥ 6 . (VI: ventrículo izquierdo; HR: hazard ratio).

quirúrgicamente¹⁶. De forma similar, Deo et al. en 2021¹⁷ incluyeron a 1.715 pacientes con función ventricular moderadamente reducida (FEVI $> 40\%$ y $< 55\%$) mostrando una supervivencia a 10 años significativamente menor en comparación al grupo sin disfunción ventricular. En nuestra serie, la disfunción ventricular (FEVI $\leq 50\%$) fue un factor independiente de mortalidad tanto en el perioperatorio como en el seguimiento a 5 y 10 años⁵.

La diabetes mellitus es una de las comorbilidades más estudiadas en los resultados de la CC. En diabéticos, estudios randomizados y observacionales han demostrado la superioridad de la CC frente a otros tratamientos en la enfermedad coronaria multivaso¹⁸⁻²⁰. Cabe destacar que el impacto de la diabetes mellitus en la mortalidad operatoria y al año de seguimiento, no ha demostrado ser un predictor en series publicadas²¹⁻²³. Sin embargo, estudios de seguimiento a 5 y 10 años han evidenciado de forma consistente una mayor

mortalidad en este grupo al compararlo con no diabéticos²⁴. Kogan et al. en 2018²⁵ publicaron una supervivencia a 10 años en diabéticos y no diabéticos de 52,7% y 70,4%, respectivamente. De forma similar, Järvinen et al. en 2019²⁶ reportaron una supervivencia a 10 años de 63,5% y 81,6%, respectivamente, siendo a su vez significativamente menor en los usuarios de insulina. En nuestra serie, similar a las series presentadas, se observó un aumento en el riesgo de mortalidad alejada en pacientes diabéticos.

La CC en pacientes con ERC en hemodiálisis ha presentado un aumento sostenido en las últimas décadas. Este grupo presenta una elevada mortalidad perioperatoria, la que ha sido reportada en 4,8%-7,8% *versus* 1,4%-2,2% en pacientes sin ERC^{27,28}. La supervivencia a 5 años ha sido descrita según diversas series entre 25%-55%^{29,30}. Takami et al. en 2012³¹ describieron una supervivencia a 10 años de 36,2% y determinaron que la concomitancia de diabetes mellitus, EAOC y disfunción ventricular incrementó significativamente la mortalidad en este subgrupo. En nuestra serie, la supervivencia a 10 años fue de 25,0%, correspondiendo al factor con mayor efecto en la supervivencia.

La EPOC es un factor de riesgo relevante. En efecto, la mortalidad cardiovascular en pacientes con EPOC moderado ha mostrado ser mayor que la causada por falla respiratoria³². Múltiples escalas que buscan predecir el riesgo perioperatorio, como el EuroSCORE I y II o el SYNTAX Score han incluido esta patología dentro de sus parámetros^{33,34}. El SYNTAX *Extended Survival Study*³⁵ describió a la EPOC como un predictor independiente de mortalidad en la CC (HR 2,1, IC95% 1,2-3,7) a 10 años de seguimiento, y demostró que este factor no modifica el beneficio de la CC *versus* la terapia percutánea. En adición, la EPOC se ha asociado a un aumento significativo del riesgo de infarto miocárdico en pacientes revascularizados³⁶. Tras 10 años de seguimiento, la supervivencia de nuestra serie en pacientes con EPOC fue de 56,1% *versus* 77,6% en el subgrupo sin EPOC.

El tabaquismo otorga un mayor perfil de riesgo cardiovascular. En relación con la CC, estudios han descrito mayores tasas de complicaciones de heridas operatorias, mayor riesgo de infarto miocárdico y de accidente vascular encefálico en pacientes fumadores³⁷⁻³⁸. Zhang et al. en 2015³⁸ en un subanálisis del estudio SYNTAX describieron

al tabaquismo como un predictor del resultado compuesto de eventos adversos cardiovasculares mayores. Mortasawi et al. en 2004³⁹ encontraron diferencias significativas al comparar la mortalidad entre fumadores y no fumadores a 5 años de seguimiento y reportaron estadías hospitalarias más prolongadas en este grupo. Por el contrario, O'Boyle et al. en 2014⁴⁰ en un estudio de seguimiento de supervivencia a 7 años basado en un *propensity score matching*, el hábito tabáquico no fue un factor significativo. En nuestra serie, no se encontraron diferencias significativas en la supervivencia de los pacientes con hábito tabáquico. Estos hallazgos podrían atribuirse al no control del estatus de fumador durante el seguimiento, así como también a un efecto dosis dependiente frecuentemente no objetivado.

La hipertensión arterial ha demostrado tener un rol deletéreo en el período perioperatorio, predisponiendo a un aumento en el riesgo de complicaciones cerebrovasculares, renales, entre otras⁴¹. No obstante, en un análisis de supervivencia a 1 y 5 años no demostró ser un factor independiente de mortalidad⁴². En nuestra serie, si bien fue el factor más prevalente alcanzando 84,3%, tampoco mostró significancia. De forma similar, la dislipidemia no fue un predictor de mortalidad, sin embargo, debe considerarse que dicho factor fue consignado según registros clínicos, sin un análisis en relación a los valores del perfil lipídico. Zafirir et al. en 2018⁴³ realizaron un estudio retrospectivo de seguimiento a 8,5 años en promedio y estratificaron los pacientes según el nivel de lipoproteínas de baja densidad (LDL), demostrando un aumento de la mortalidad de hasta 2 veces en pacientes con LDL > 100 mg/dL.

El EuroSCORE es una escala validada para predecir el riesgo de mortalidad perioperatoria³³ y ha sido utilizada por nuestro equipo. En nuestra serie hubo diferencias significativas según el puntaje promedio EuroSCORE I aditivo: el grupo de alto riesgo mostró una supervivencia a 10 años de 62%, que se tradujo en un mayor riesgo de muerte en comparación al grupo de bajo riesgo (HR 3,5 IC95% 2,3-5,4). En este escenario, la aplicación de escalas como el EuroSCORE podrían no solo ser de utilidad para predecir la mortalidad perioperatoria, sino que eventualmente constituir una herramienta apropiada para la estimación de la mortalidad a largo plazo⁴⁴. Actualmente, el EuroSCORE II es la versión de la escala recomendada

ya que ha demostrado una mejor discriminación de la mortalidad y una menor sobreestimación del riesgo^{45,46}. Durante el período de estudio, calculamos exclusivamente el EuroSCORE I, siendo la escala disponible para el análisis. Actualmente, calculamos ambas versiones para todos los pacientes.

En nuestro país, solo algunos centros han comunicado los resultados de la CC a largo plazo. Irrarázaval et al. en 1998, mostraron resultados de supervivencia en pacientes tratados con CC con hasta 20 años de seguimiento, con excelentes resultados inmediatos y alejados⁴⁷. En nuestro hospital, que es un centro de referencia del sistema público de Chile^{12,13}, la supervivencia global fue de 90,9% a 5 años y 76,3% a 10 años, y la supervivencia libre de muerte cardiovascular fue de 94,8% a 5 años y 89,1% a 10 años, las que son comparables a estudios randomizados y a las series reportadas internacionalmente^{7,15,48}.

A nivel del sistema sanitario, existe una creciente necesidad de generar mecanismos de evaluación de los principales procesos en salud, en concordancia con la búsqueda del desarrollo de estos bajo las premisas de eficiencia, calidad y transparencia. En este ámbito, el uso de índices de calidad son herramientas cada vez más utilizadas, siendo en cardiología, los resultados de la CC uno de los pilares de la evaluación de la calidad, la complejidad y el desarrollo de los centros cardiocirúrgicos⁴⁹. La CC corresponde a una cirugía estándar, de alto volumen y realizada en un elevado número de centros a nivel nacional, siendo la evaluación de sus resultados idónea para este fin.

El contar con información regional y nacional certera, sistemática y auditable, no solo permite la evaluación de la calidad de la asistencia sanitaria, sino también contribuye a la determinación del uso de recursos y la toma de decisiones clínicas; siendo un elemento crítico que permite identificar las oportunidades de mejora. En concordancia, creemos que todo equipo que realiza cirugía cardíaca en Chile debería informar sus resultados de forma mandatoria e idealmente someter dichos informes a auditorías, al menos en un procedimiento tan relevante como la CC aislada.

Una de las principales limitaciones en nuestro estudio fue la imposibilidad de realizar un seguimiento a 10 años de los eventos adversos cardiovasculares mayores. El seguimiento de estos eventos a 5 años⁵ fue planificado y realizado me-

dian­te con­tro­les clí­ni­cos y/o te­lé­fo­ni­cos con­stan­tes y me­tó­di­cos, sin em­bar­go, este se­gui­mien­to no lo­gró ser re­pre­sen­ta­ti­vo y con­fi­a­ble a 10 años pos­te­rior a la cirur­gía. Los cam­bios en el equi­po mé­di­co tra­tan­te, el se­gui­mien­to clí­ni­co en los cen­tros de ori­gen ale­ja­dos del nues­tro o en cen­tros pri­va­dos y la con­stan­te re­no­va­ción de in­for­ma­ción de con­tac­to pu­die­ron ser con­tri­bu­yen­tes. Re­fe­ren­te a esto, co­mo equi­po cre­e­mos que el so­lo re­gis­tro de fi­chas clí­ni­cas es in­su­fi­cien­te para el re­gis­tro de even­tos clí­ni­cos y no debe ser uti­li­za­do co­mo úni­ca fuen­te de in­for­ma­ción para la co­mu­ni­ca­ción de re­sul­ta­dos ale­ja­dos. Por las ra­zo­nes pre­via­men­te men­cio­na­das, se de­ci­dió re­a­li­zar un aná­li­sis ba­sa­do so­lo en su­per­vi­ven­cia.

En con­clu­sión, en nues­tra se­rie la CC ha de­mos­tra­do una su­per­vi­ven­cia glo­bal y en sub­gru­pos a 10 años si­mi­lar a la re­por­ta­da en se­ries in­ter­na­cio­na­les. He­mos iden­ti­fi­ca­do fac­to­res pre­ope­ra­to­rios in­de­pen­dien­tes aso­cia­dos a me­nor su­per­vi­ven­cia a 10 años. El EuroSCORE, adema­s de ser una es­ca­la va­li­da­da y fá­cil­men­te re­pro­ducible que evalúa el ries­go qui­rúr­gi­co pe­ri­ope­ra­to­rio, de­mos­tró ser un pre­dic­tor de su­per­vi­ven­cia ale­ja­da.

Agradecimientos: A María Troncoso Rivas y Karen Martínez Castillo por su constante y desinteresada ayuda.

Referencias

- Alexander J, Smith P. Coronary-Artery Bypass Grafting. *N Eng J Med.* 2016; 374: 1954-64.
- Lawton J, Tamis-Holland J, Bangalore S, Bates E, Beckie T, Bischoff J, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 2022; 145.
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019; 40: 87-165.
- Leviner D, Zafrir B, Jaffe R, Saliba W, Flugelman M, Sharoni E. Impact of Modifiable Risk Factors on Long-Term Outcomes after Coronary Artery Bypass Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2021; 69: 592-8.
- González R, Reyes R, Stockins A, Seguel E, Jadue A, Alarcón E. Cirugía coronaria: resultados inmediatos y alejados de la cirugía de revascularización miocárdica en enfermedad coronaria. *Rev Med Chile* 2018; 146: 1395-404.
- Bouabdallaoui N, Stevens S, Doenst T, Petrie M, Al-Attar N, Ali I, et al. Society of Thoracic Surgeons Risk Score and EuroSCORE-2 Appropriately Assess 30-Day Postoperative Mortality in the STICH Trial and a Contemporary Cohort of Patients with Left Ventricular Dysfunction Undergoing Surgical Revascularization. *Circ Heart Fail* 2018 ;11: e005531.
- Cummings I, Lucchese G, Garg S, Soni M, Majid AF, Marczin N, et al. Ten-year improved survival in patients with multi-vessel coronary disease and poor left ventricular function following surgery: A retrospective cohort study. *Int J Surg.* 2020; 76: 146-52.
- Gimbel M, Willemsen L, Daggelders M, Kelder J, Oirbans T, Beukema K, et al. Long-term follow-up after bypass surgery or coronary stenting in elderly with multivessel disease. *Neth Heart J.* 2020; 28: 467-77.
- Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher L, Takaro T, Kennedy J, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomized trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994; 344: 563-70.
- González R. Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea: comparación con cirugía de revascularización miocárdica convencional con método Propensity Score Matching. *Rev cir* 2019; 71: 299-306.
- González R, Seguel E, Stockins A, Campos R, Neira L, Alarcón E. Cirugía coronaria: revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea. *Rev Cir.* 2009; 61: 578-81.
- Ministerio de Salud de Chile. Noticias regionales: Hospital Guillermo Grant destacó en medición latinoamericana sobre recintos mejor equipados. Disponible en: <https://www.minsal.cl/hospital-guillermo-grant-destaco-en-medicion-latinoamericana-sobre-recintos-mejor-equipados/>
- Global Health Intelligence. Hospirank: The best-equipped hospitals in Latin America 2021. Disponible en: www.hospirank.com
- Smilowitz N, Gupta N, Guo Y, Mauricio R, Bangalore S. Management and outcomes of acute myocardial infarction in patients with chronic kidney disease. *Int J Cardiol.* 2017; 227: 1-7.
- Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, et al. Coronary artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med.* 2011; 364: 1607-16.
- Howlett J, Stebbins A, Petrie M, Jhund P, Castelvecchio

- S, Cherniavsky A, et al. CABG Improves Outcomes in Patients with Ischemic Cardiomyopathy: 10-Year Follow-Up of the STICH Trial. *JACC Heart Fail* 2019; 7: 878-87.
17. Deo SV, Sundaram V, Sahadevan J, Selvaganesan P, Mohan SM, Rubelowsky J, et al. Outcomes of coronary artery bypass grafting in patients with heart failure with a midrange ejection fraction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021; 23 [In press].
 18. Head S, Milojevic M, Daemen J, Ahn J, Boersma E, Christiansen E, et al. Mortality after coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with stenting for coronary artery disease: a pooled analysis of individual patient data. *Lancet* 2018; 391: 939-48.
 19. Farkouh M, Domanski M, Dangas G, Godoy L, Mack M, Siami F, et al. Long-term survival following multivessel revascularization in patients with diabetes: the FREEDOM follow-on study. *J Am Coll Cardiol*. 2019; 73: 629-38.
 20. Kappetein A, Head S, Morice M, Banning A, Serruys P, Mohr F, et al. Treatment of complex coronary artery disease in patients with diabetes: 5-year results comparing outcomes of bypass surgery and percutaneous coronary intervention in the SYNTAX trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013; 43: 1006-13.
 21. Abizaid A, Costa M, Centemero M, Abizaid A, Legrand V, Limet R, et al. Clinical and economic impact of diabetes mellitus on percutaneous and surgical treatment of multivessel coronary disease patients: insights from the Arterial Revascularization Therapy Study (ARTS) trial. *Circulation* 2001; 104: 533-8.
 22. Carson J, Scholz P, Chen A, Peterson E, Gold J, Schneider S. Diabetes mellitus increases short-term mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 418-23.
 23. Zalewska-Adamiec M, Bachorzewska-Gajewska H, Malyszko J, Tomaszuk-Kazberuk A, Nowak K, Hirnle T, et al. Impact of diabetes on mortality and complications after coronary artery by-pass graft operation in patients with left main coronary artery disease. *Adv Med Sci*. 2014; 59: 250-5.
 24. Axelsson T, Adalsteinsson J, Arnadottir L, Helgason D, Johannsdottir H, Helgadottir S, et al. Long-term outcomes after coronary artery bypass surgery in patients with diabetes. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2020; 30: 685-90.
 25. Kogan A, Ram E, Levin S, Fisman EZ, Tenenbaum A, Raanani E, et al. Impact of type 2 diabetes mellitus on short- and long-term mortality after coronary artery bypass surgery. *Cardiovasc Diabetol*. 2018; 17:151.
 26. Järvinen O, Hokkanen M, Huhtala H. Diabetics have Inferior Long-Term Survival and Quality of Life after CABG. *Int J Angiol*. 2019; 28: 50-6.
 27. Chikwe J, Castillo J, Rahmanian P, Akujuo A, Adams D, Filsoufi F. The impact of moderate-to-end-stage renal failure on outcomes after coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2010; 24: 574-9.
 28. Yamauchi T, Miyata H, Sakaguchi T, Miyagawa S, Yoshikawa Y, Takeda K, et al. Coronary artery bypass grafting in hemodialysis-dependent patients: analysis of Japan Adult Cardiovascular Surgery Database. *Circ J*. 2012; 76: 1115-20.
 29. Bianco V, Kilic A, Gleason T, Aranda-Michel E, Navid F, Sultan I. Longitudinal outcomes of dialysis-dependent patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting. *J Card Surg*. 2019; 34: 1-8.
 30. Shilane D, Hlatky M, Winkelmayer W, Chang T. Coronary artery bypass graft type and outcomes in maintenance dialysis. *J Cardiovasc Surg*. 2015; 56: 463-71.
 31. Takami Y, Tajima K, Kato W, Fujii K, Hibino M, Munakata H, et al. Predictors for Early and Late Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting in Hemodialysis Patients. *Ann Thorac Surg*. 2012; 94: 1940-5.
 32. André S, Conde B, Fragoso E, Boléo-Tomé J, Areias V, Cardoso J. COPD and Cardiovascular Disease. *Pulmonology* 2019; 25: 168-76.
 33. Nashef S, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999; 16: 9-13.
 34. Farooq V, van Klaveren D, Steyerberg E, 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. *Lancet* 2013; 381: 639-50.
 35. Wang R, Tomaniak M, Takahashi K, Gao C, Kawashima H, Hara H, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on 10-year mortality after percutaneous coronary intervention and bypass surgery for complex coronary artery disease: insights from the SYNTAX Extended Survival study. *Clin Res Cardiol*. 2021; 110: 1083-95.
 36. Huang X, Redfors B, Chen S, Liu Y, Ben-Yehuda O, Puskas J, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on prognosis after percutaneous coronary intervention and bypass surgery for left main coronary artery disease: an analysis from the EXCEL trial. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2019; 55: 1144-51.
 37. Sharif-Kashani B, Shahabi P, Mandegar M, Saliminejad

- L, Bikkeli B, Behzadnia N, et al. Smoking and wound complications after coronary artery bypass grafting. *J Surg Res.* 2016; 200: 743-8.
38. Zhang Y, Iqbal J, van Klaveren D, Campos C, Holmes D, Kappetein A, et al. Smoking is associated with adverse clinical outcomes in patients undergoing revascularization with PCI or CABG: the SYNTAX trial at 5-year follow-up. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65: 1107-15.
39. Mortasawi A, Ashraf M, Grayson A, Oo A. Impact of smoking on the results of coronary artery bypass surgery. *Herz.* 2004; 29: 310-6.
40. O'Boyle F, Mediratta N, Chalmers J, Warwick R, Shaw M, McShane J, et al. Long-term survival of non-smokers undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014; 45: 445-51.
41. Kusu-Orkar T, Kermali M, Oguamanam N, Bithas C, Harky A. Coronary artery bypass Grafting: factors affecting outcomes. *J Card Surg.* 2020; 35: 3503-11.
42. Jose R, Shetty A, Krishna N, Chathoth V, Bhaskaran R, Jayant A, et al. Early and Mid-Term Outcomes of Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting in Ischemic Cardiomyopathy. *J Am Heart Assoc.* 2019; 8: e010225.
43. Zafrir B, Saliba W, Jaffe R, Sliman H, Flugelman M, Sharoni E. Attainment of lipid goals and long-term mortality after coronary-artery bypass surgery. *Eur J Prev Cardiol.* 2019; 26: 401-8.
44. O'Boyle F, Mediratta N, Fabri B, Pullan M, Chalmers J, McShane J, et al. Long-term survival after coronary artery bypass surgery stratified by EuroSCORE. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012; 42: 101-7.
45. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith Ch, Goldstone A, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012; 41: 734-45.
46. Ad N, Holmes SD, Patel J, Pritchard G, Shuman DJ, Halpin L. Comparison of EuroSCORE II, Original EuroSCORE, and The Society of Thoracic Surgeons Risk Score in Cardiac Surgery Patients. *Ann Thorac Surg.* 2016; 102: 573-9.
47. Irarrázaval M, Muñoz C, Garayar B, Morán S, Zalaquett R, Maturana G, et al. Cirugía Coronaria. Veinte años de seguimiento. *Rev Med. Chile* 1998; 126: 63-74.
48. Hueb W, Lopes N, Gersh B, Soares P, Ribeiro E, Pereira A, et al. Ten-year follow-up survival of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation* 2010; 122: 949-57.
49. López-Sendón J, González-Juanatey J, Pinto F, Cuenca J, Badimón L, Dalmau R, et al. Indicadores de calidad en cardiología. Principales indicadores para medir la calidad de los resultados (indicadores de resultados) y parámetros de calidad relacionados con mejores resultados en la práctica clínica (indicadores de práctica asistencial). INCARDIO (Indicadores de Calidad en Unidades Asistenciales del Área del Corazón): Declaración de posicionamiento de consenso de SEC/SECTCV. *Rev Esp Cardiol.* 2015; 68: 976-1005.