

# Género y cirugía de revascularización coronaria. Resultados de los últimos 20 años en Uruguay

Juan Montero<sup>1</sup>, Federica Venturino<sup>1</sup>, Santiago Cubas<sup>1</sup>, Maximiliano Rodríguez<sup>1</sup>, Carolina Sosa<sup>1</sup>, Maximiliano Hernández<sup>1</sup>, Víctor Dayan<sup>1</sup>

## Resumen

**Introducción:** la cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en ambos sexos y la revascularización es la intervención cardíaca más frecuente a nivel mundial. Las mujeres representan 20-30% de las cirugías de revascularización miocárdica (CRM) y suelen presentar más resultados adversos, lo cual incluye mayor mortalidad y tasas elevadas de complicaciones posoperatorias como accidente cerebrovascular (ACV) e infarto agudo de miocardio (IAM).

**Objetivos:** evaluar resultados a largo plazo de la CRM en mujeres y definir factores predictivos de evolución.

**Métodos:** estudio retrospectivo, observacional, aprobado por Comité de Ética. Se analizaron datos del Fondo Nacional de Recursos correspondientes a 21.959 procedimientos de CRM aisladas realizadas entre 2003 y 2022 en Uruguay. Las variables cuantitativas se compararon con test de t y categóricas con Chi cuadrado. Los resultados se ajustaron a variables demográficas mediante regresión logística y de Cox. Se realizaron análisis de subgrupos e interacción con prueba de Mantel-Haenszel para obtener odds ratios (OR). El nivel de significancia estadística se estableció en 0,05.

**Resultados:** la mayoría de las variables mostraron diferencias significativas entre sexos. Las mujeres presentaron mayor prevalencia de edad, diabetes, ACV, dislipemia, hipertensión arterial (HTA), lesión de 1 y 2 vasos, fracción de eyección, más ángor inestable y EuroSCORE I más elevado. También tuvieron mayor mortalidad operatoria (4,7% vs. 3,5%;  $p < 0,001$ ), ACV (1,5% vs. 1,2%;  $p = 0,02$ ) y IAM (3,2% vs. 2,3%;  $p < 0,001$ ). La sobrevida ajustada no difirió significativamente entre ambos sexos (HR = 0,96; IC 95%: 0,91-1,01;  $p = 0,11$ ), la mortalidad operatoria ajustada fue mayor en mujeres (OR = 1,5; IC 95%: 1,27-1,73;  $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** las mujeres presentaron más comorbilidades y mayor riesgo operatorio, con mayor mortalidad y complicaciones. No se hallaron diferencias en mortalidad a largo plazo.

**Palabras clave** GÉNERO  
CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA  
RESULTADOS ADVERSOS  
MORTALIDAD

## Gender and coronary revascularization surgery. Results of the last 20 years in Uruguay

### Summary

**Introduction:** ischemic heart disease is the leading cause of death in both sexes, and coronary revascularization is the most common cardiac procedure worldwide. Women, representing 20-30% of coronary artery bypass grafting (CABG) surgeries, tend to experience worse clinical outcomes, including higher mortality and increased severe postoperative complications such as stroke and myocardial infarction (MI).

**Objectives:** to evaluate long-term outcomes of CABG in women, identifying clinical predictors of an adverse prognosis.

**Methods:** retrospective, observational study. Ethics Committee approved. Data were collected from the National Resource Fund on 21,959 isolated CABG procedures performed in Uruguay between 2003 and 2022. Quantitative

---

1. Centro Cardiovascular Universitario, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

El trabajo no cuenta con fuentes de financiamiento.

Trabajo premiado en el Congreso CardioSUC 2024 como "Mejor tema libre de investigador joven".

Correspondencia: Juan Montero. Correo electrónico: juani.montero94@gmail.com

Recibido: Feb 5, 2025; aceptado: Ago 15, 2025.

variables were compared using t-tests and categorical variables with Chi-square test. Outcomes were adjusted for demographic variables using logistic and Cox regression. Subgroup and interaction analyses were performed using the Mantel-Haenszel test to calculate odds ratios. Statistical significance was set at 0.05.

**Results:** most variables showed significant differences between sexes. Women had higher age, diabetes, prior stroke, dyslipidemia, hypertension, 1- and 2-vessel disease, left ventricular ejection fraction, more unstable angina, and higher EuroSCORE I. They also had higher operative mortality (4.7% vs. 3.5%;  $p < 0.001$ ), stroke (1.5% vs. 1.2%;  $p = 0.02$ ), and postoperative MI (3.2% vs. 2.3%;  $p < 0.001$ ). Adjusted survival showed no significant differences (HR = 0.96; 95% CI: 0.91-1.01;  $p = 0.11$ ). Adjusted operative mortality was higher in women (OR = 1.5; 95% CI: 1.27-1.73;  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** women undergoing CABG had more comorbidities and higher operative risk, with greater operative mortality and postoperative complications. However, being female was not an independent predictor of long-term mortality.

**Key words** GENDER  
CORONARY ARTERY BYPASS  
GRAFTING  
ADVERSE OUTCOMES  
MORTALITY

## Gênero e cirurgia de revascularização coronária. Resultados dos últimos 20 anos no Uruguai

### Resumo

**Introdução:** a cardiopatia isquêmica é a principal causa de morte em ambos os sexos, e a revascularização do miocárdio é o procedimento cardíaco mais realizado no mundo. As mulheres representam 20-30% das cirurgias de revascularização miocárdica (CRM) e costumam apresentar piores desfechos, incluindo maior mortalidade e complicações pós-operatórias como acidente vascular cerebral (AVC) e infarto agudo do miocárdio (IAM).

**Objetivos:** avaliar os desfechos a longo prazo da CRM em mulheres e identificar fatores preditivos de má evolução.

**Métodos:** estudo retrospectivo, observacional, aprovado por Comitê de Ética. Foram analisados dados do Fundo Nacional de Recursos correspondentes a 21.959 procedimentos de CRM isoladas realizadas no Uruguai entre 2003 e 2022. Variáveis quantitativas foram comparadas com teste t e variáveis categóricas com qui-quadrado. Resultados ajustados por variáveis demográficas por regressão logística e de Cox. Subanálises e interações foram feitas com teste de Mantel-Haenszel para cálculo de odds ratios. Significância estatística: 0,05.

**Resultados:** a maioria das variáveis apresentou dife-

renças significativas entre os sexos. As mulheres tinham maior idade, diabetes, AVC prévio, dislipidemia, hipertensão, doença de 1 e 2 vasos, fração de ejeção, mais angina instável e EuroSCORE I mais alto. Também apresentaram maior mortalidade operatória (4,7% vs. 3,5%;  $p < 0,001$ ), AVC (1,5% vs. 1,2%;  $p = 0,02$ ) e IAM (3,2% vs. 2,3%;  $p < 0,001$ ). A sobrevida ajustada não diferiu significativamente (HR = 0,96; IC 95%: 0,91-1,01;  $p = 0,11$ ). A mortalidade operatória ajustada foi maior em mulheres (OR = 1,5; IC 95%: 1,27-1,73;  $p < 0,001$ ).

**Conclusões:** as mulheres submetidas à CRM apresentaram mais comorbidades e maior risco operatório, com mais mortalidade e complicações pós-operatórias. Porém, o sexo feminino não foi preditor independente de mortalidade a longo prazo.

**Palavras-chave** GÊNERO  
CIRURGIA DE REVASCULARI-  
ZAÇÃO DO MIOCÁRDIO  
DESFECHOS ADVERSOS  
MORTALIDADE

### ¿Qué aporta este estudio al conocimiento actual?

Es el análisis del seguimiento más grande hasta la fecha realizado en pacientes operados de CRM en Uruguay, basado en datos de dos décadas obtenidos en 21.959 pacientes, proporciona evidencias sobre las diferencias de resultados asociadas al género a nivel local. Las mujeres presentan más comorbidades y mayor riesgo operatorio, con tasas de mortalidad más elevadas y más complicaciones posoperatorias como ACV e IAM. Sin embargo, se destaca que el género no es un factor independiente de mortalidad a largo plazo.

### Introducción

La cardiopatía isquémica continúa siendo la principal causa de mortalidad global en ambos sexos y la cirugía de revascularización (CRM) representa una de las intervenciones cardiovasculares más frecuentemente realizadas a nivel mundial<sup>(1,2)</sup>. A lo largo de las últimas décadas, diversos estudios han documentado diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto a la presentación clínica, el abordaje terapéutico y los resultados obtenidos tras una CRM. Si bien esta intervención quirúrgica ha demostrado mejorar la sobrevida y la calidad de vida en pacientes con enfermedad coronaria severa, las mujeres suelen presentar resultados menos favorables que los hombres, incluyendo una mayor tasa de complicaciones posoperatorias, como ACV, IAM y mayor mortalidad hospitalaria<sup>(3,4)</sup>.

Estas diferencias han sido atribuidas a múltiples factores: una edad más avanzada al momento de la cirugía, una menor superficie corporal, mayor prevalencia de comorbidades como diabetes me-

litus (DM), HTA y dislipemia, así como una mayor proporción de enfermedad coronaria no obstructiva o microvascular, menos susceptible de beneficiarse de la revascularización convencional. Asimismo, se ha descrito una mayor propensión al vasoespasm coronario en mujeres, lo cual también puede influir negativamente en el pronóstico quirúrgico<sup>(6)</sup>.

Tanto el EuroSCORE I y II como la escala de riesgo quirúrgico de la Society of Thoracic Surgeons (STS Score) consideran al sexo femenino como un factor independiente de riesgo para resultados adversos tras la CRM, integra esta variable dentro de sus modelos de predicción de mortalidad operatoria y complicaciones posoperatorias<sup>(4,6)</sup>.

Resulta particularmente preocupante que la proporción de mujeres incluidas en ensayos clínicos randomizados de cirugía cardíaca haya disminuido en las últimas dos décadas, lo cual limita aún más la posibilidad de obtener estimaciones significativas del efecto del tratamiento en esta población. Dado que existen diferencias relevantes en los resultados quirúrgicos según el sexo, basar las decisiones en estudios con predominancia masculina podría inducir a errores clínicos en mujeres<sup>(3)</sup>.

Los datos disponibles en América Latina sobre las diferencias de género en cirugía cardíaca son escasos. En Uruguay, la mayoría de los reportes sobre CRM no han abordado de forma específica el impacto del sexo en los resultados quirúrgicos, a pesar de que estudios previos en intervencionismo coronario primario ya han mostrado disparidades significativas en presentación, tratamiento y evolución entre mujeres y hombres<sup>(7)</sup>. Esta falta de evidencia limita la posibilidad de mejorar las políticas asistenciales, adecuar protocolos clínicos y optimizar la atención centrada en el paciente.

Por lo tanto, la generación de conocimiento local y regional en esta área resulta esencial para comprender la magnitud real de las disparidades en salud cardiovascular entre hombres y mujeres. Más aún, profundizar en los factores que contribuyen a estas diferencias podría no solo contribuir a mejorar la toma de decisiones clínicas, sino también servir de insumo importante para los gestores del sistema sanitario, fomentando prácticas más equitativas, seguras y basadas en la evidencia local. El siguiente estudio estuvo dirigido a analizar los resultados de la CRM en mujeres durante las últimas dos décadas en Uruguay. Explora sus características clínicas y quirúrgicas, los factores pronósticos y su impacto sobre la evolución posoperatoria a largo plazo.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y de cohortes. Con la aprobación previa del Comité de Ética institucional, se extrajeron los datos del

Fondo Nacional de Recursos correspondientes a todas las CRM realizadas en Uruguay entre el 1.º de enero de 2003 y el 31 de diciembre de 2022. Se incluyeron todos los procedimientos de CRM aislada en pacientes adultos, realizados con o sin circulación extracorpórea (CEC). Se excluyeron aquellos casos en los que se realizaron procedimientos quirúrgicos concomitantes y se obtuvo una cohorte final de 21.959 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

Se recopilaron variables demográficas, intraoperatorias y de resultado para cada paciente. Las variables cuantitativas se compararon mediante el test t de Student y las categóricas mediante la prueba de Chi cuadrado. Para el análisis multivariado, los resultados fueron ajustados por variables demográficas mediante modelos de regresión logística y de regresión de Cox. Asimismo, se realizaron análisis de subgrupos e interacción utilizando la prueba de Mantel-Haenszel para el cálculo de las odds ratios. Para todos los análisis se utilizó el software STATA, considerando un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

## Resultados

Se incluyó un total de 21.959 pacientes que fueron sometidos a CRM aislada en Uruguay entre 2003 y 2022. De ellos, 5.778 eran mujeres, lo que representa el 26,3% de la muestra.

### Análisis univariado: diferencias preoperatorias según sexo

Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre sexos en la mayoría de las variables preoperatorias (Tabla 1). Las mujeres presentaron mayor edad al momento de la cirugía ( $66,6 \pm 9,4$  años vs.  $63,9 \pm 9,4$  años;  $p < 0,001$ ), así como mayor prevalencia de DM (39,8% vs. 30,9%;  $p < 0,001$ ), HTA (73,0% vs. 63,8%;  $p < 0,001$ ), dislipemia (57,6% vs. 55,7%;  $p = 0,01$ ), ACV previo (2,6% vs. 2,1%;  $p < 0,001$ ), ángor inestable (52,5% vs. 49,7%;  $p < 0,001$ ), mayor fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) (52,9% vs. 50,9%,  $p < 0,001$ ) y EuroSCORE I (modelo logístico) más elevado (5,2 vs. 4,4;  $p < 0,001$ ). La proporción de lesiones de 1 y 2 vasos también fue mayor en las mujeres (5,3% vs. 3,3% y 16,9% vs. 14,6%, respectivamente;  $p < 0,001$ ).

A su vez, los pacientes de sexo masculino presentaron un mayor peso corporal medio ( $70,1 \pm 38$  kg vs.  $82,9 \pm 30,1$  kg;  $p < 0,001$ ), mayor tasa de tabaquismo (21% vs. 33,7%;  $p < 0,001$ ), EPOC (6,0% vs. 9,4%;  $p < 0,001$ ), creatinina sérica ( $1 \pm 0,8$  vs.  $1,2 \pm 0,8$  mg/dL;  $p < 0,001$ ), insuficiencia renal (3,9% vs. 4,5%;  $p = 0,05$ ), el antecedente de IAM (13,3% vs. 14,9%;  $p = 0,002$ ) y lesión de 3 vasos coronarios (76,1% vs. 80,6%;  $p < 0,001$ ).

En contraste, no se observaron diferencias significativas asociadas al género en la enfermedad

**Tabla 1.** Características de la población.

Variables preoperatorias	Total (n = 21.959)	Femenino (n = 5.778)	Masculino (n = 16.818)	valor p
Media de edad, años (DE)	64,6 (9,5)	66,6 (9,4)	63,9 (9,4)	< 0,001
Peso, kg (DE)	80,0 (32,7)	70,1 (38)	82,9 (30,1)	< 0,001
DM (%)	7.292 (33,2)	2.299 (39,8)	4.993 (30,9)	< 0,001
ACV (%)	490 (2,2)	150 (2,6)	340 (2,1)	0,03
Dislipemia (%)	12.340 (56,2)	3.327 (57,6)	9.013 (55,7)	0,01
HTA (%)	14.538 (66,2)	4.215 (73,0)	10.323 (63,8)	< 0,001
FEVI media (DE)	51,5 (13,7)	52,9 (13,6)	50,9 (13,7)	< 0,001
Ángor estable (%)	4.737 (21,5)	1.270 (21,9)	3.467 (21,4)	0,38
Ángor inestable (%)	11.070 (50,4)	3.034 (52,5)	8.036 (49,7)	< 0,001
EuroSCORE (DE)	3,9 (4,7)	5,2 (5,5)	3,5 (4,4)	< 0,001
*Lesión de 1 vaso (%)	834 (3,8)	306 (5,3)	528 (3,3)	< 0,001
*Lesión de 2 vasos (%)	3.336 (15,1)	975 (16,9)	2.361 (14,6)	< 0,001
*Lesión de 3 vasos (%)	17.438 (79,4)	4.401 (76,1)	13.037 (80,6)	< 0,001
Tabaquismo (%)	6.663 (30,3)	1.213 (21,0)	5.450 (33,7)	< 0,001
EPOC (%)	1.863 (8,5)	349 (6,0)	1.514 (9,4)	< 0,001
Creatininemia, mg/dL (media) (DE)	1,1 (0,8)	1,0 (0,8)	1,2 (0,8)	< 0,001
Insuficiencia renal (%)	954 (4,3)	225 (3,9)	729 (4,5)	0,05
Antecedente de IAM (%)	3.189 (14,5)	767 (13,3)	2.422 (14,9)	0,002
IAM preoperatorio (%)	4.897 (22,3)	1.258 (21,8)	3.639 (22,5)	0,26
Enfermedad cerebrovascular (%)	601 (2,7)	162 (2,8)	439 (2,7)	0,72
EVP (%)	1.830 (8,3)	462 (8,0)	1.368 (8,5)	0,28
FA (%)	45 (0,2)	7 (0,1)	38 (0,2)	0,10

DE: desvío estándar; DM: diabetes mellitus; ACV: accidente cerebrovascular; HTA: hipertensión arterial; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IAM: infarto agudo de miocardio; EVP: enfermedad vascular periférica; FA: fibrilación auricular. \*La sumatoria de datos incompletos se debe a datos perdidos.

cerebrovascular (2,8% vs. 2,7%;  $p = 0,72$ ), enfermedad venosa periférica (8% vs. 8,5%;  $p = 0,28$ ), antecedente de IAM preoperatorio (21,8% vs. 22,5%;  $p = 0,26$ ), fibrilación auricular (FA) previa (0,1% vs. 0,2%;  $p = 0,1$ ) ni ángor estable (21,9% vs. 21,4%;  $p = 0,38$ ).

### Análisis operatorio

Respecto a las variables intraoperatorias (Tabla 2), no se observaron diferencias significativas en la frecuencia de revascularización completa (58,3% en mujeres vs. 59,1% en hombres;  $p = 0,27$ ) ni en el tiempo promedio de CEC (86,9 vs. 88,2 minutos;  $p = 0,06$ ). Sin embargo, los pacientes de sexo masculino requirieron mayor uso de CEC (70,2% vs. 75,1%;  $p < 0,001$ ), mayor tiempo de clampeo aórtico (46,6 vs. 48,9 minutos;  $p < 0,001$ ) y utilización de más de un conducto arterial (7,5% vs. 14,4%;  $p < 0,001$ ). La mortalidad operatoria fue significativamente más alta en mujeres (4,7% vs. 3,5%;  $p < 0,001$ ).

### Análisis posoperatorio

Entre las variables posoperatorias (Tabla 3), la necesidad de diálisis no difirió significativamente

entre ambos sexos (0,9% en ambos;  $p = 0,41$ ). Las mujeres presentaron mayores tasas de ACV (1,5% vs. 1,2%;  $p = 0,02$ ) y IAM posoperatorio (3,2% vs. 2,3%;  $p < 0,001$ ). En contraste, los hombres requirieron más agentes inotrópicos por más de 24 horas (40,1% vs. 42,9%;  $p < 0,001$ ), mayor necesidad de reintervención quirúrgica por sangrado (2,3% vs. 3,4%;  $p < 0,001$ ) y desarrollo más frecuente de FA posoperatoria (16,6% vs. 19,8%;  $p < 0,001$ ).

### Análisis de sobrevida y modelos ajustados

La sobrevida no ajustada fue significativamente menor en las mujeres que en los hombres (logrank,  $p = 0,003$ ) (Figura 1). No obstante, tras el ajuste por diversas variables clínicas relevantes (edad, DM, ACV, dislipemia, EPOC, enfermedad renal, tabaquismo, HTA, FEVI y revascularización arterial) no se observaron diferencias significativas en la sobrevida a largo plazo (HR = 0,96; IC 95%: 0,91-1,01;  $p = 0,11$ ) (Figura 2). La mortalidad operatoria ajustada, en cambio, fue significativamente mayor en mujeres (OR = 1,5; IC 95%: 1,27-1,73;  $p < 0,001$ ).

**Tabla 2.** Resultados quirúrgicos.

Variables operatorias	Total (n = 21.959)	Femenino (n = 5.778)	Masculino (n = 16.818)	valor p
Revascularización completa (%)	12.943 (58,9)	3.370 (58,3)	9.573 (59,1)	0,27
Revascularización arterial (%)	2.761 (12,6)	431 (7,5)	2.330 (14,4)	< 0,001
CEC (%)	16.209 (73,8)	4.055 (70,2)	12.154 (75,1)	< 0,001
Tiempo de CEC, min. (DE)	87,7 (35,8)	86,9 (45,0)	88,2 (32,2)	0,06
Tiempo de clampeo, min. (DE)	48,3 (22,8)	46,6 (22,2)	48,9 (22,9)	< 0,001
Mortalidad operatoria (%)	851 (3,9)	281 (4,7)	570 (3,5)	< 0,001

CEC: circulación extracorpórea; min: minutos; DE: desvío estándar.

**Tabla 3.** Resultados posoperatorios.

Variables posoperatorias	Total (n = 21.959)	Femenino (n = 5.778)	Masculino (n = 16.818)	valor p
Inotrópicos > 24 horas (%)	9.268 (42,2)	2.320 (40,1)	6.948 (42,9)	< 0,001
FA (%)	4.170 (18,9)	959 (16,6)	3.211 (19,8)	< 0,001
Diálisis (%)	194 (0,9)	46 (0,8)	148 (0,9)	0,41
ACV (%)	276 (1,2)	89 (1,5)	187 (1,2)	0,02
IAM (%)	561 (2,6)	183 (3,2)	378 (2,3)	< 0,001
Reintervención por sangrado (%)	685 (3,2)	133 (2,3)	552 (3,4)	< 0,001

FA: fibrilación auricular; ACV: accidente cerebrovascular; IAM: infarto agudo de miocardio.

## Discusión

### Subrepresentación femenina

Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo la principal causa de mortalidad a nivel global, afecta tanto a hombres como a mujeres. En Uruguay, donde las mujeres constituyen más del 50% de la población, su representación en nuestra cohorte de CRM fue del 26,3%, lo cual evidencia una importante subrepresentación, en línea con lo reportado en múltiples estudios internacionales y regionales<sup>(1,3,4,6-10)</sup>. Esta baja proporción ha sido atribuida a factores anatómicos, fisiopatológicos y clínicos abordados previamente, que condicionan la indicación de revascularización quirúrgica en mujeres, incluyendo una mayor prevalencia de enfermedad microvascular y de angina sin lesiones coronarias significativas en la angiografía, lo que reduce el número de mujeres derivadas a cirugía<sup>(1,4,6,9)</sup>. A su vez, el predominio de ángor inestable como forma de presentación refuerza la idea de que las mujeres son derivadas a cirugía en contextos clínicos más severos<sup>(10)</sup>. Sin embargo, los algoritmos actuales de diagnóstico y tratamiento están sesgados hacia la presentación masculina de la isquemia miocárdica, ya que la mayoría de las poblaciones incluidas en los estudios en que se basan están compuestas principalmente por hombres, lo

que potencialmente puede retrasar el diagnóstico y tratamiento en las pacientes mujeres.

### Complejidad clínica y modelos predictivos

Las mujeres de nuestra cohorte presentaron un perfil clínico consistentemente más complejo, estos resultados reafirman lo descrito previamente en registros europeos y norteamericanos, como el STS Adult Cardiac Surgery Database<sup>(11)</sup> y el estudio SWEDEHEART<sup>(12)</sup>. En cuanto a las escalas de EuroSCORE o STS Score, los futuros modelos predictivos podrían cambiar la estrategia predeterminada del sexo como factor de riesgo a modelos completamente estratificados por sexo.

### Comparación con estudios internacionales

En términos generales, nuestros hallazgos son consistentes con lo reportado por la literatura europea y anglosajona. En el metaanálisis publicado por Gaudino y col.<sup>(1)</sup> en el *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, que incluyó 13.193 pacientes (20,6% mujeres), las pacientes de sexo femenino presentaron mayor incidencia de IAM posoperatorio y necesidad de revascularización repetida a cinco años, aunque no se observaron diferencias significativas en la mortalidad ajustada por sexo, a diferencia de nuestros hallazgos loca-

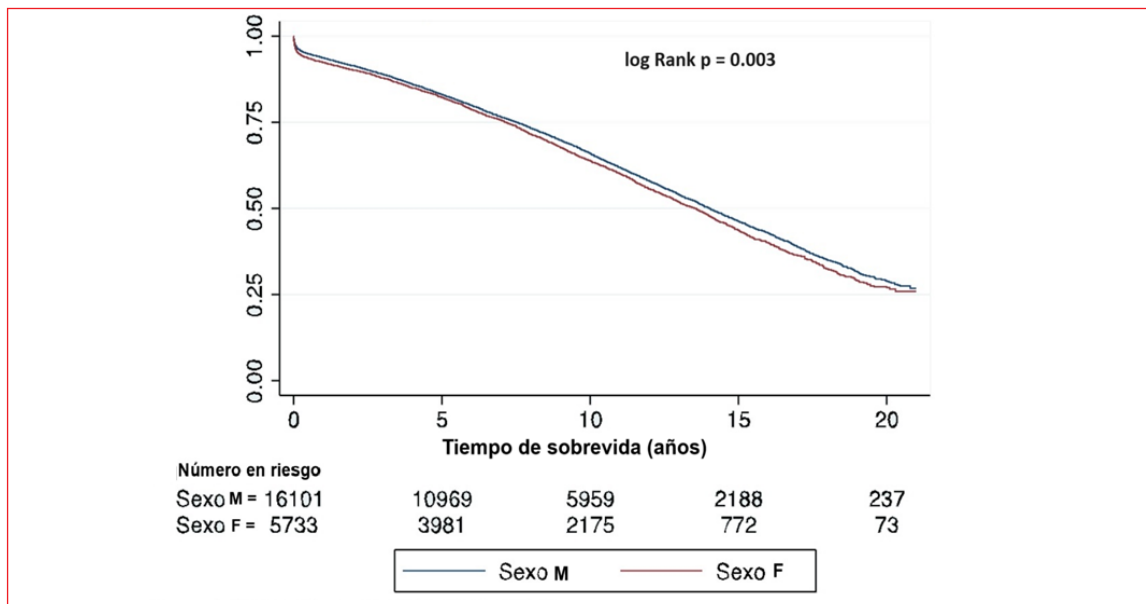


Figura 1. Sobrevida no ajustada, Kaplan Meier.

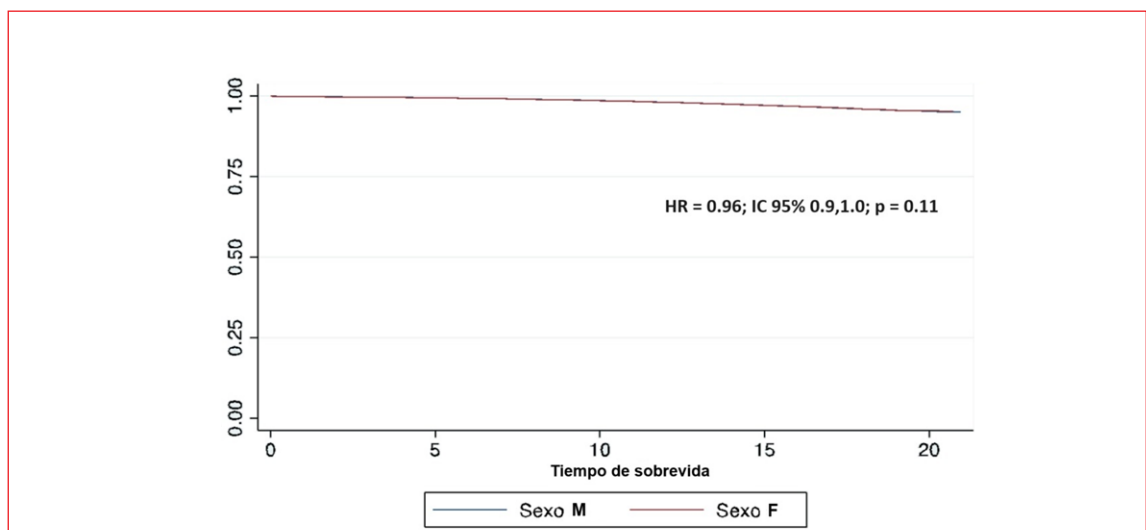


Figura 2. Función de sobrevida ajustada.

les. De forma similar, en el análisis multivariado realizado en Estados Unidos por Alam y col.<sup>(8)</sup> se analizaron 13.115 pacientes (25% mujeres) y se realizó emparejamiento de datos entre géneros, en sincronía con nuestros resultados, el sexo femenino fue un predictor de mortalidad independiente después de la CRM aislada. Además, si bien presentaron mayor incidencia de complicaciones posoperatorias como ACV e infección de heridas, luego del emparejamiento por grupos esta diferencia no fue significativa. En un estudio similar al nuestro, publicado por Johnston y col.<sup>(10)</sup> en el *Journal of the American Heart Association*, que incluyó 72.824

pacientes (25% mujeres), se observó que la mortalidad posterior a la CRM fue mayor en mujeres. En contraste con nuestro estudio, los autores encontraron una asociación estadísticamente significativa entre el sexo femenino y la mortalidad a largo plazo, incluso luego del ajuste por factores de riesgo.

### Evidencia regional

En el contexto regional, no existen registros de esta magnitud que analicen la CRM y el género. En los *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Lacava y col.<sup>(13)</sup> tomaron una muestra de 3.991 CRM

aisladas, realizaron un *propensity score matching* y quedaron dos grupos de 1.089 mujeres y 1.089 hombres. Los resultados de esta experiencia fueron similares: las mujeres tuvieron menor tiempo de clampeo aórtico, menor uso de un segundo conducto arterial y mayor mortalidad posoperatoria. Una revisión publicada en la *Revista Argentina de Cardiología* por Giorgini et al.<sup>(14)</sup>, que analizó 1.305 pacientes (14,2% mujeres), encontró que las mujeres también se presentaban a una mayor edad, con mayor EuroSCORE y mejor FEVI. Los resultados en cuanto a la mortalidad a 30 días fueron mayores en mujeres, pero no alcanzaron la significancia estadística, quizás por ser una pequeña muestra.

### Evidencia nacional

En lo local tampoco existen precedentes de un estudio con esta cohorte histórica de 21.959 pacientes quirúrgicos, pero sí lo hay de una cohorte menor. Barranco y col.<sup>(7)</sup> publicaron en la *Revista Uruguaya de Cardiología* el análisis de 7.337 pacientes (30,9% mujeres) derivados a angioplastia primaria. De esta experiencia local se destaca que la edad de presentación, la HTA y la DM fue significativamente mayor en mujeres, también la presentación en shock cardiogénico. Asimismo, se observó una mortalidad significativamente mayor en la mujer con respecto al hombre a corto y largo plazo, pero no se identificó como factor independiente de mortalidad.

### Fisiopatología y factores hormonales

Van Rosendael y col.<sup>(16)</sup> concluyen en un artículo publicado en el *European Heart Journal*, con una base de 24.950 pacientes, que las mujeres desarrollan aterosclerosis coronaria aproximadamente 12 años más tarde que los hombres y mayor enfermedad aterosclerótica no obstructiva. Las mujeres posmenopáusicas con mayor carga aterosclerótica presentaban un riesgo significativamente más elevado de eventos cardiovasculares mayores en comparación con sus pares masculinos, lo que podría tener implicaciones en la intensidad del tratamiento médico requerido, así como también en el abordaje farmacológico temprano de la enfermedad coronaria estable. Sabemos que el tenor de estrógenos en mujeres premenopáusicas tiene efectos ateroprotectores al mejorar el perfil lipídico, favorecer la vasodilatación e inhibir el remodelado vascular asociado a lesiones e injuria endotelial. Así, su disminución tras la menopausia puede contribuir a la progresión y desestabilización de la placa, lo que aumenta el riesgo de síndrome coronario agudo<sup>(15,16)</sup>. Esta disparidad entre géneros no solo tiene implicaciones en el procedimiento quirúrgico, también lo tiene en la cardiología intervencionista<sup>(7)</sup> y en la cardiología clínica donde se ha evidenciado que las dosis de fármacos cardiovasculares no deberían ser siempre iguales entre

sexos. Estudios recientes han sugerido que la dosis óptima de medicación podría ser menor en mujeres, lo que podría deberse a diferencias de género en la farmacocinética y la composición corporal<sup>(9,17)</sup>.

Otra variable significativamente diferente fue la revascularización con más de un conducto arterial dos veces más frecuente en hombres, algo evidenciado en la mayoría de los trabajos analizados<sup>(6,9,13,18)</sup>, lo que probablemente se explique porque las mujeres se presentaron a mayor edad y con más presencia de DM y, por ende, con mayor probabilidad de infección de heridas, lo que hace al equipo quirúrgico evitar el uso de un segundo conducto arterial.

### Eventos adversos posoperatorios

De los eventos adversos posoperatorios las mujeres sufrieron en mayor medida IAM posoperatorio. Sabemos que estas presentan con mayor frecuencia carga microvascular y vasoespasmos, por lo tanto, podrían existir anomalías coronarias no diagnosticadas durante la angiografía que contribuyan a tasas más altas de eventos agudos después de la CRM<sup>(4,9)</sup>.

En cuanto a la tasa de ACV (mayor en mujeres), la evidencia está más dividida y no se ha visto reflejado en toda la bibliografía internacional. En el trabajo realizado por Alam y col.<sup>(8)</sup> fue mayor la tasa de ACV, pero luego de parear sus datos esta diferencia dejó de ser significativa. Tampoco fue consistente en la revisión publicada por Blasberg y col.<sup>(15)</sup>, donde depende del tipo de intervención realizada, no es significativa en cirugía sin CEC, pero sí en la combinada y en diabéticas con mal control metabólico. Tampoco fue significativamente mayor en el trabajo de Gaudino y col.<sup>(1)</sup>, en el cual las mujeres también tuvieron menor necesidad de reintervención por sangrado y menor tasa de FA posoperatoria, y donde incluso el sexo femenino se comportó como factor protector.

### Conclusiones

Las mujeres de Uruguay sometidas a CRM durante las últimas dos décadas presentan más comorbilidades y mayor riesgo operatorio que los hombres. La mortalidad operatoria ajustada fue significativamente mayor en ellas, al igual que las complicaciones posoperatorias como ACV e IAM. Sin embargo, el sexo femenino no es un factor independiente de mortalidad a largo plazo luego de la CRM.

Estos hallazgos deberían alertar a los clínicos sobre el posible mayor riesgo en este grupo y fomentar estrategias preventivas intensivas desde etapas tempranas, incluso sin antecedentes coronarios. Se necesita un enfoque integrado que promueva la prevención como estrategia primordial, primaria y secundaria, especialmente diseñado para mujeres en riesgo. Asimismo, ante las

diferencias en la presentación clínica, se requieren mayores esfuerzos educativos dirigidos tanto a profesionales como a pacientes para mejorar el reconocimiento precoz de los eventos cardíacos en mujeres.

Por último, es crucial el desarrollo de ensayos clínicos específicos para mujeres que permitan comprender mejor su perfil de riesgo cardiovascular y establecer tratamientos personalizados. La optimización perioperatoria y el seguimiento a largo plazo deben adaptarse según las comorbilidades predominantes en cada sexo.

### Limitaciones

Este estudio presenta algunas limitaciones inherentes a su diseño. En primer lugar, se trata de un análisis retrospectivo y observacional, lo que implica un riesgo de sesgo de selección y limita la capacidad de establecer relaciones causales. Aunque el gran número de pacientes reduce el sesgo, no lo elimina. La información disponible proviene de registros clínicos, lo que puede acarrear inconsistencias o falta de datos relevantes.

Finalmente, el EuroSCORE I utilizado para la estratificación del riesgo está actualmente en desuso. Si bien fue ampliamente utilizado en su momento, hoy en día ha sido reemplazado por otros modelos más actualizados como el EuroSCORE II o el STS score, lo cual podría afectar la precisión del riesgo estimado en nuestra cohorte.

Juan Montero, ORCID: 0009-0006-9422-6992.  
Federica Venturino, ORCID: 0009-0004-6502-4537.  
Santiago Cubas, ORCID: 0000-0002-7527-9048.  
Maximiliano Rodríguez, ORCID: 0009-0002-4363-4014.  
Carolina Sosa, ORCID: 0009-0007-5115-6629.  
Maximiliano Hernández, ORCID: 0000-0002-5020-7224.  
Víctor Dayan, ORCID: 0000-0002-5470-0585.

Editor responsable: Dr. Federico Ferrando-Castagnetto.

### Bibliografía

1. Gaudino M, Di Franco A, Alexander J, Bakaeen F, Egorova N, Kurlansky P, et al. Sex differences in outcomes after coronary artery bypass grafting: a pooled analysis of individual patient data. *Eur Heart J* 2021; 43(1):18-28. doi: 10.1093/eurheartj/ehab504.
2. Benjamin E, Muntner P, Alonso A, Bittencourt M, Callaway C, Carson A, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2019; 139(10):e56-e528. doi: 10.1161/CIR.0000000000000659.
3. Gaudino M, Di Mauro M, Fremes S, Di Franco A. Representation of women in randomized trials in cardiac surgery: a meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2021; 10(16):e020513. doi: 10.1161/JAHA.120.020513.
4. Harik L, Perezgrovas-Olaria R, Jr Soletti G, Dimagli A, Alzghari T, An K, et al. Sex differences in coronary

artery bypass graft surgery outcomes: a narrative review. *J Thorac Dis* 2023; 15(9):5041-54. doi: 10.21037/jtd-23-294.

5. Aziz A, Hansen H, Sechtem U, Prescott E, Ong P. Sex-related differences in vasomotor function in patients with angina and unobstructed coronary arteries. *J Am Coll Cardiol* 2017; 70(19):2349-58. doi: 10.1016/j.jacc.2017.09.016.
6. Hessian R, Jabagi H, Ngu J, Rubens F. Coronary surgery in women and the challenges we face. *Can J Cardiol* 2018; 34(4):413-21. doi: 10.1016/j.cjca.2018.01.087.
7. Barranco D, Artucio C, Perna A, Mayol J. Sociedad Uruguaya de Cardiología. Comité de Cardiopatía en la Mujer. Comité de Hemodinamia. Angioplastia primaria en el infarto agudo de miocardio: diferencias según el género. Subestudio de la casuística uruguaya (2004-2012). *Rev Urug Cardiol* 2017; 32(2):141-9.
8. Alam M, Lee V, Elayda M, Shahzad S, Yang E, Nambi V, et al. Association of gender with morbidity and mortality after isolated coronary artery bypass grafting: a propensity score matched analysis. *Int J Cardiol* 2013; 167(1):180-4. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.12.047.
9. Peters S, Kluin J. Why do women do worse after coronary artery bypass grafting? *Eur Heart J* 2021; 43(1):29-31. doi: 10.1093/eurheartj/ehab617.
10. Johnston A, Mesana T, Lee D, Eddeen A, Sun L. Sex Differences in Long-Term Survival After Major Cardiac Surgery: A Population-Based Cohort Study. *J Am Heart Assoc* 2019; 8(17):e013260. doi: 10.1161/JAHA.119.013260.
11. Society of Thoracic Surgeons. The STS Adult Cardiac Surgery Database (ACSD). Disponible en: <https://www.sts.org/sts-national-database>. [Consulta: abril 2025].
12. Jernberg T, Attebring M, Hambræus K, Ivert T, James S, Jeppsson A, et al. The Swedish Web-system for enhancement and development of evidence-based care in heart disease evaluated according to recommended therapies (SWEDEHEART). *Heart* 2010; 96(20):1617-21. doi: 10.1136/hrt.2010.198804.
13. Lacava L, Freitas F, Borgomoni G, Silva P, Nakazono M, Campagnucci V, et al. More hospital complications in women after cabg even for reduced surgical times: call to action for equity in quality improvement. *Arq Bras Cardiol* 2024; 121(8):e20240012. doi: 10.36660/abc.20240012.
14. Giorgini J, Rubio M, Baldi J, David M, Tenorio Núñez O, Higa C, et al. Resultados a corto plazo de la cirugía coronaria aislada o combinada en mujeres. *Rev Argent Cardiol* 2020; 88(5):448-53. doi: 10.7775/rac.es.v88.i5.18806.
15. Blasberg J, Schwartz G, Balam S. The role of gender in coronary surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 40(3):715-21. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.01.003.
16. van Rosendaal S, Bax A, Lin F, Achenbach S, Andrei-

- ni D, Budoff M, et al. Sex and age-specific interactions of coronary atherosclerotic plaque onset and prognosis from coronary computed tomography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2023; 24(9):1180-9. doi: 10.1093/ehjci/jead094.
17. Santema B, Ouwerkerk W, Tromp J, Sama I, Ravera A, Regitz-Zagrosek V, et al. Identifying optimal doses of heart failure medications in men compared with women: a prospective, observational, cohort study. *Lancet* 2019; 394(10205):1254-63. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31792-1.
18. Gaudino M, Alexander J, Egorova N, Kurlansky P, Lamy A, Bakaeen F, et al. Sex-related differences in outcomes after coronary artery bypass surgery: a patient-level pooled analysis of randomized controlled trials: rationale and study protocol. *J Card Surg* 2020; 35(10):2754-8. doi: 10.1111/jocs.14903.

### Contribución de autores:

Juan Montero: conceptualización, investigación, validación, visualización, supervisión, redacción-revisión y edición.

Federica Venturino: conceptualización.

Santiago Cubas: conceptualización.

Maximiliano Rodríguez: conceptualización.

Carolina Sosa: conceptualización.

Maximiliano Hernández: conceptualización.

Víctor Dayan: conceptualización, investigación, redacción-revisión y edición.