

# ESTUDIO COMPARATIVO DE CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCARDICA CON Y SIN BOMBA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA, EN DOS CENTROS CARDIOVASCULARES PÚBLICOS

## COMPARATIVE STUDY OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION SURGERY, WITH AND WITHOUT EXTRACORPOREAL CIRCULATION PUMP, IN TWO PUBLIC CARDIOVASCULAR CENTERS

CAMILO A. PULMARI<sup>1</sup>, OMAR A. VEGA<sup>2</sup>, PABLO AGÜERO<sup>3</sup>, FERNANDA NOTARISTEFANO<sup>3</sup>, GONZALO DALL'ASTA<sup>4</sup>, HERNÁN RAICH<sup>5</sup>, JAVIER CELADA<sup>5</sup>, CRISTIAN DRUNDAY<sup>6</sup>, ARIEL LEEDS<sup>7</sup>, DANIEL ZIVANO<sup>8</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** La cirugía de revascularización miocárdica (CRM) se puede realizar con o sin bomba de circulación extracorpórea (CEC). La mayoría de los estudios aleatorizados y multicéntricos que comparan ambas modalidades no presentan diferencias estadísticamente significativas sobre la morbimortalidad.

**Objetivo.** Describir las características, evolución, complicaciones y morbimortalidad posoperatorias en pacientes que se realizaron CRM con y sin CEC.

**Metodología.** Estudio descriptivo, retrospectivo, donde se analizó de forma consecutiva a pacientes con enfermedad coronaria a los cuales se les realizó CRM con y sin CEC, en dos centros cardiovasculares argentinos: Sanatorio Dr. Julio Méndez (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y en el Centro de Alta Complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón (Malvinas Argentinas, provincia de Buenos Aires), respectivamente, entre enero del 2015 y diciembre del 2016. Se excluyeron pacientes con cirugías combinadas y CRM convertidas a CEC intraprocedimiento.

**Resultados.** Se analizaron 298 pacientes, el 55% correspondieron a CRM con CEC (G1) y el 45% a CRM sin CEC (G2). El sexo masculino predominó en ambos grupos 75 % (G1) y 71,6% (G2) y la media de edad fue de 65,6±9,24 en (G1) y 66,4±7,58 años en (G2);  $p=0,97$ . El G2 tuvo más hipertensión arterial (84,3% vs. 68,9%;  $p<0,002$ ) y diabetes (41,8 vs. 26,2%;  $p<0,005$ ). Sin diferencias en antecedentes cardiovasculares ni en el riesgo quirúrgico (evaluado por EuroSCORE). Revascularización con puentes arteriales: 98,5% (G2) vs. 2,4% (G1) ( $p<0,0001$ ), puentes arteriovenosos 1,2% (G2) vs. 87,3% (G1) ( $p<0,0001$ ) y venosos 0% (G2) vs. 1,4% (G1); ( $p<0,0001$ ). Revascularización completa en el 27,6% (G2) y 76,4% (G1); ( $p<0,0001$ ). Se realizó ultra fast-track 82,2% (G2) (ninguna en G1), Fast-track 11,9% (G2) y 78% (G1), Asistencia respiratoria mecánica (ARM) prolongada 5,2% (G2) y 22% (G1); ( $p<0,0001$ ). Mediana de estadia hospitalaria total: 18,5 (7-27) (G1) y 14 (7,2-21) (G2) días; ( $p=0,001$ ); a expensas del tiempo a la cirugía, sin diferencias en la mediana de estadia posquirúrgica 6 (6-10,75) (G1) y 5 (4-7) (G2) días; ( $p=0,152$ ). Complicaciones posoperatorias: infarto agudo de miocardio (IAM) periprocedimiento: 2,2% (G2) y en el 8,5% (G1); ( $p=0,02$ ), mediastinitis: 1,5% (G2) y 7,3% (G1); ( $p=0,01$ ), síndrome vasopléjico: 2,2% (G2) y 7,3% (G1); ( $p=0,04$ ). Hipoxemia con requerimiento de ventilación no invasiva (VNI) 7,5% (G2) y 3,7% (G1); ( $p=0,0001$ ). Sin diferencias con respecto al sangrado. No se hallaron diferencias significativas en cuanto a la mortalidad total 3% (G2) vs. 6,7% (G1); ( $p=0,144$ ).

**Conclusión.** En el grupo sin CEC se realizó más frecuentemente puentes arteriales con menor tasa de revascularización completa. La extubación fue ultra fast-track en el grupo sin CEC y ARM prolongado en el grupo con CEC. Las complicaciones posquirúrgicas como IAM periprocedimiento, mediastinitis, síndrome vasopléjico, bajo gasto cardíaco y uso de balón de contrapulsación fueron más frecuentes en las CRM con CEC, sin diferencias en la mortalidad.

**Palabras clave:** : cirugía torácica; revascularización miocárdica; circulación extracorpórea; mortalidad.

### ABSTRACT

**Introduction.** Myocardial revascularization surgery (MRS) can be performed with or without extracorporeal circulation pump (off-pump?). Most randomized and multicenter studies that compare both modalities do not present statistically significant differences on morbidity and mortality.

**Objective.** To describe the characteristics, evolution, complications and postoperative morbidity and mortality in patients who underwent MRS with and without ECC.

**Methodology.** A descriptive, retrospective study in which patients with coronary artery disease were analyzed consecutively, who underwent MRS with and without ECC, in two Argentine cardiovascular centers, the Dr. Julio Méndez Clinic of the Autonomous City of Buenos Aires and the President Juan Domingo Perón Center of High Cardiovascular Complexity, from Malvinas Argentinas of the Province of Buenos Aires, respectively, between January 2015 and December 2016. Patients with combined surgeries and MRS converted to intraprocedural ECC were excluded.

**Results.** We analyzed 298 patients, 55% corresponded to MRS with ECC (G1) and 45% to MRS without ECC (G2). The male sex predominated in both groups 75% (G1) and 71.6% (G2) and the mean age was 65.6 ± 9.24 in (G1) and 66.4 ± 7.58 years in (G2);  $p=0.97$ . Cardiovascular risk factors: (G2) had more hypertension (84.3% vs 68.9%);  $p<0.002$  and diabetes (41.8 vs 26.2%);  $p<0.005$ . No differences in cardiovascular history or surgical risk (evaluated by EuroSCORE). Revascularization with artery bypass: 98.5% (G2) vs 2.4% (G1) ( $p<0.0001$ ), arteriovenous bypass 1.2% (G2) vs 87.3% (G1) ( $p<0.0001$ ) and venous bypass 0% (G2) vs 1.4% (G1); ( $p<0.0001$ ). Complete revascularization in 27.6% (G2) and 76.4% (G1); ( $p<0.0001$ ). Ultra-fast-tracking was performed in 82.2% (G2) (none in G1), fast-tracking in 11.9% (G2) and 78% (G1), prolonged mechanical ventilation (MV) 5.2% (G2) and 22% (G1); ( $p<0.0001$ ). Median total hospital stay: 18.5 (7-27) (G1) and 14 (7.2-21) (G2) days; ( $p=0.001$ ); at the expense of time to surgery, without differences in the median postoperative stay 6 (6-10.75) (G1) and 5 (4-7) (G2) days; ( $p=0.152$ ). Postoperative complications: periprocedural acute myocardial infarction: 2.2% (G2) and 8.5% (G1); ( $p=0.02$ ); mediastinitis: 1.5% (G2) and 7.3% (G1); ( $p=0.01$ ), vasoplegic syndrome: 2.2% (G2) and 7.3% (G1); ( $p=0.04$ ). Hypoxemia with a requirement for non-invasive ventilation (NIV) 7.5% (G2) and 3.7% (G1); ( $p=0.0001$ ). No differences with respect to bleeding. No significant differences were found in terms of total mortality 3% (G2) vs 6.7% (G1); ( $p=0.144$ ).

**Conclusion:** The groups were similar in terms of the distribution by gender and age, different according to cardiovascular risk factors such as hypertension and diabetes mellitus, more frequent in the group without ECC; but with a similar risk. In the group without ECC, artery bypasses with a lower rate of complete revascularization were performed more frequently. Extubation was ultra fast-track in the group without ECC and prolonged MV in the group with ECC. Post-surgical complications such as periprocedural acute myocardial infarction, mediastinitis, vasoplegic syndrome, low cardiac output, and the use of a counterpulsation balloon were more frequent in MRS with ECC, with no differences in mortality.

**Keywords:** thoracic surgery; myocardial revascularization; extracorporeal circulation; mortality.

REVISTA CONAREC 2018;33(144):112-116 | VERSIÓN WEB WWW.REVISTACONAREC.COM.AR

1. Instructor de Residentes de Cardiología, Staff Médico Unidad Coronaria y Recuperación Cardiovascular. Centro de Alta Complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón, Hospital Malvinas Argentinas.
2. Residente de Cardiología, Centro de Alta Complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón, Hospital Malvinas Argentinas.
3. Coordinadora de la Unidad Coronaria, Centro de Alta Complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón, Hospital Malvinas Argentinas.
4. Jefe del Servicio de Cardiología, Centro de Alta Complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón, Hospital Malvinas Argentinas.
5. Cirujano Cardiovascular, Centro de Alta Complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón, Hospital Malvinas Argentinas. Buenos Aires.

6. Staff médico de Unidad Coronaria y Recuperación Cardiovascular. Sanatorio Dr. Julio Méndez. CABA.
7. Jefe de Unidad Coronaria y Recuperación Cardiovascular, Sanatorio Dr. Julio Méndez. CABA.
8. Jefe de Cardiología, Sanatorio Dr. Julio Méndez. CABA.

✉ **Correspondencia:** Dr. Camilo A. Pulmari. pulmaricamil@hotmail.com

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Recibido: 01/05/2018 | Aceptado: 20/05/2018

**Tabla 1.** Características de la población (n=298).

	Con CEC (n=164)	Sin CEC (n=134)	P
Edad (media en años)	65,6 (±9,24)	66,4 (±7,58)	0,97
Sexo masculino (% , n)	75% (123)	71,6% (96)	0,514
Factores de riesgo cardiovasculares			
Hipertensión arterial (% , n)	68,9% (113)	84,3% (113)	0,002
Diabetes Mellitus (% , n)	26,2% (43)	41,8% (56)	0,005
Tabaquismo (% , n)	28% (46)	19,4% (26)	0,083
Dislipemia (% , n)	63,4% (104)	58,2% (78)	0,359
Antecedentes cardiovasculares			
Infarto agudo de miocardio (% , n)	33,5% (55)	35,1% (47)	0,781
Enfermedad vascular periférica (% , n)	11% (18)	6,7% (9)	0,203
Enfermedad carotídea (% , n)	7,3% (12)	3,7% (5)	0,184
Otros antecedentes			
Insuficiencia renal crónica (% , n)	52% (13)	48% (12)	0,75

CEC: circulación extracorpórea.

## INTRODUCCIÓN

La cirugía de revascularización miocárdica (CRM) ha evolucionado con el desarrollo de diferentes técnicas<sup>1</sup>, que permiten realizarla con o sin bomba de circulación extracorpórea (CEC)<sup>2</sup>, con puentes arteriales, venosos o combinados<sup>3</sup>.

La CRM sin CEC ha demostrado tener menor tasa de sangrado, requerimiento de transfusiones, tasa de accidente cerebrovascular perioperatorio<sup>4</sup> y además menor tiempo de asistencia respiratoria mecánica, en comparación con la cirugía con CEC, que presentó mayor número de anastomosis, revascularización completa y permeabilidad a largo plazo en la CRM con CEC<sup>5,6</sup>.

Los resultados de los estudios aleatorizados, prospectivos y multicéntricos que comparan ambas modalidades, evalúan sus indicaciones, técnicas quirúrgicas, experiencia del personal, complicaciones y tiempos de internación. En su mayoría no hallaron diferencias estadísticamente significativas sobre la morbimortalidad<sup>7</sup>.

El objetivo de este trabajo es conocer las diferencias con respecto a las características clínicas y quirúrgicas, evolución, complicaciones y morbimortalidad posoperatorias observadas en pacientes que se realizaron CRM con y sin CEC.

## MÉTODOS

Estudio descriptivo, retrospectivo, donde se analizaron de forma consecutiva a pacientes con enfermedad coronaria a los cuales se les realizó CRM con y sin CEC, en dos centros cardiovasculares argentinos, el Sanatorio Dr. Julio Méndez (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) y el Centro de Alta complejidad Cardiovascular Presidente Juan Domingo Perón del Hospital Malvinas Argentinas (Malvinas Argentinas, Los Polvorines, provincia de Buenos Aires, Argentina) respectivamente, entre enero del año 2015 y diciembre del año 2016.

La inclusión de pacientes se realizó mediante la revisión sistematizada de historias clínicas de ambos centros. Siguiendo el mismo protocolo con la definición de cada una de las variables. Estas a su vez se clasificaban analizando variables de tipo filiatorio (edad, sexo, peso, talla e IMC), tiempo de internación (fecha de ingreso, prequirúrgica, postquirúrgica y fecha de egreso), antecedentes personales (factores de riesgo cardiovasculares, antecedentes cardiovasculares y patológi-

**Tabla 2.** Características quirúrgicas (n=298).

	Con CEC (n=164)	Sin CEC (n=134)	P
Riesgo quirúrgico			
EuroSCORE logístico (mediana y RIC)	3,15 (1,7-5,1)	3,03 (1,5-7)	1
Tipo de puentes			
Arteriales (% , n)	2,4% (4)	98,5% (132)	0,0001
Arterio-venosos (% , n)	87,3% (143)	1,2% (2)	0,0001
Venosos (% , n)	10,4% (17)	0%	0,0001
Revascularización			
Completa (% , n)	72,2% (120)	27,6% (37)	0,0001
Incompleta (% , n)	26,8% (44)	72,4% (97)	0,0001
Extubación			
Ultra fast-track (% , n)	0%	82,8% (111)	0,0001
Fast-track (% , n)	78% (128)	11,9% (16)	0,0001
ARM prolongada (% , n)	22% (36)	5,2% (7)	0,0001

CEC: circulación extracorpórea. RIC: rango intercuartílico. ARM: asistencia respiratoria mecánica.

cos), medicación habitual, aspectos quirúrgicos (scores, anatomía coronaria, motivo de cirugía, tipo de cirugía, momento de extubación, uso de CEC, tiempo de uso y puentes vasculares realizados) y complicaciones postoperatorias. Este protocolo fue evaluado y aprobado por los comités de ética locales.

Criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años que se realizaron CRM con CEC y sin CEC, internados en unidad coronaria.

Criterios de exclusión: pacientes con cirugías combinadas (CRM más reemplazo valvular) y CRM sin CEC convertidas a CEC.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de la distribución de las variables continuas se realizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk. Aquellas con distribución normal se expresaron como media ± desvío estándar; aquellas con distribución no gaussiana, como mediana y rango intercuartílico. Fueron analizadas a partir del test de T o test no paramétricos según correspondiera. Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes, aplicando para su comparación prueba de Chi<sup>2</sup>.

En todos los casos se consideraron significativos los valores de p<0,05.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS de IBM versión 20 para Windows.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

**Ultra fast-track:** Extubación postquirúrgica inmediata, al finalizar la cirugía<sup>8</sup>.

**Fast-track:** Extubación temprana, dentro de las 6 primeras horas postquirúrgicas<sup>9</sup>.

**Asistencia respiratoria mecánica prolongada:** Intubación mayor de 48 horas con requerimiento de asistencia respiratoria mecánica.

**Infarto agudo de miocardio (IAM) peri-procedimiento:** Elevación postquirúrgica de biomarcadores cardíacos de 5 veces su valor basal, luego de un procedimiento no complicado<sup>9</sup>.

**Euroscore Logístico:** Score de riesgo para calcular la mortalidad operatoria prevista para pacientes sometidos a cirugía cardíaca<sup>10</sup>.

**Revascularización completa:** Revascularización de todas las arterias coronarias que requerían bypass, evaluadas previo a la cirugía mediante cinecoronariografía<sup>11</sup>.

**Tabla 3.** Complicaciones posquirúrgicas (n=298).

	Con CEC (n=160)	Sin CEC (n=155)	P
Tipo de sangrado			
Sin sangrado (% n)	87,8% (144)	88,1% (108)	
Médico (% n)	9,1% (15)	11,2% (15)	0,325
Quirúrgico (% n)	3% (5)	0,7% (1)	
Politransfusión (% n)	12,8% (21)	13,4% (18)	0,87
IAM periprocedimiento (% n)	8,5% (14)	2,2% (3)	0,02
ACV/AIT (% n)	2,4% (4)	0,7% (1)	0,25
Fibrilación auricular (% n)	28% (46)	26,1% (35)	0,71
MCP transitorio (% n)	5,5% (9)	3% (4)	0,29
MCP definitivo (% n)	1,8% (3)	0,7% (1)	0,41
Insuficiencia cardíaca (% n)	3,7% (6)	6,7% (9)	0,23
Mediastinitis (% n)	7,3% (12)	1,5% (2)	0,01
BCIA (% n)	9,8% (16)	0,7% (1)	0,001
Síndrome vasopléjico (% n)	7,3% (12)	2,2% (3)	0,04
SBVM (% n)	10,4% (17)	4,5% (6)	0,05
Shock séptico (% n)	6,7% (11)	2,2% (3)	0,07
Insuficiencia renal (% n)	16,5% (27)	11,9% (16)	0,09
Hipoxemia o VNI (% n)	6,7% (11)	23,9% (32)	0,0001
NIH (% n)	3,7% (6)	7,5% (10)	0,14
Estadía hospitalaria total (días)	14 (7,25-21)	18,5 (7-27)	0,001
Estadía posquirúrgica (días)	6 (6-10,75)	5 (4-7)	0,152
Mortalidad (% n)	6,7% (11)	3% (4)	0,144

CEC: circulación extracorpórea. BCIA: balón de contrapulsación intraaórtico. SBVM: síndrome de bajo volumen minuto. NIH: neumonía intrahospitalaria o asociada a cuidados de la salud. ACV: accidente cerebrovascular. AIT: accidente cerebrovascular isquémico transitorio. MCP: marcapaso. VNI: ventilación no invasiva.

**Mediastinitis:** Infección posquirúrgica, que compromete la cavidad intratorácica, que constituye el mediastino y las estructuras que en ella se encuentran, y que se desarrolla luego de procedimientos que involucran una esternotomía mediana<sup>12</sup>. Debe cumplir con los siguientes criterios:

1. Uno o más de los siguientes signos y síntomas:
  - Fiebre (>38 °C)
  - Dolor torácico
  - Inestabilidad esternal
  - Drenaje purulento del área mediastínica
  - Germen aislado en hemocultivos o del área mediastínica
  - Ensanchamiento mediastínico
2. Un cultivo bacteriano positivo del espacio mediastínico.
3. Evidencia de mediastinitis durante la operación o por histopatología.

**Síndrome vasopléjico:** Manifestación clínica de una respuesta inflamatoria caracterizada por hipotensión refractaria a volumen y drogas vasopresoras, sin evidencia de un foco séptico o un deterioro grave de la función ventricular después de una cirugía cardíaca<sup>13</sup>.

**Síndrome de bajo volumen minuto:** Definido por criterios clínicos por presencia de hipotensión arterial sistémica (menor de 90 mmHg) por más de 30 minutos, oliguria, extremidades frías y pálidas; o por diagnóstico hemodinámico con utilización de catéter de Swan Ganz: con Índice cardíaco menor de 2,2 l/min/m<sup>2</sup> y presión capilar pulmonar mayor de 15 mmHg y/o aumento de la resistencia vascular sistémica mayor de 1.200 dinas/seg/cm<sup>-5</sup>.<sup>14</sup>

**Injuria renal según RIFLE:** Las variables que integran la escala RIFLE (del acrónimo *Risk, Injury, Failure, Loss y End Stage Kidney Disease*)<sup>15</sup>.

La clasificación es que cuenta con tres niveles de gravedad de lesión renal respecto del nivel de creatinina, el gasto urinario o ambos.

- **Risk** (riesgo): incremento en la creatinina sérica de 1.5 veces o una disminución en el índice de filtrado glomerular mayor de 25% con un gasto urinario menor a 5 ml/kg/h por 6 horas.
- **Injury** (lesión): incremento de la creatinina sérica de 2 veces el valor basal o una disminución en el índice de filtración glomerular mayor de 50% con un gasto urinario menor de 5 ml/kg/h por 12 horas.
- **Failure** (falla): incremento de 3 veces el valor basal de la creatinina sérica o una disminución de más de 75% en el índice de filtración glomerular o una creatinina sérica mayor a 4 mg/dl con un gasto urinario menor de 3 ml/kg/h sostenido por 24 h o anuria por 12 h. La definición de lesión renal aguda crónica agudizada cae en esta clasificación.
- **Loss** (pérdida): se considera falla renal aguda persistente por más de 4 semanas.
- **End stage kidney disease** (enfermedad renal terminal): es la falla renal sostenida por más de 3 meses.

## RESULTADOS

Se analizaron 298 pacientes, el 55% correspondieron a CRM con CEC (Grupo 1: G1) y el 45% a CRM sin CEC (Grupo 2: G2). El sexo masculino predominó en ambos grupos, 75 % (G1) y 71,6% (G2), con una media de edad de 65,6±9,24 años (G1) y 66,4±7,58 años (G2); (p=0,97).

Entre los factores de riesgo cardiovasculares, el G2 tuvo mayor prevalencia de hipertensión arterial (84,3 vs. 68,9%; p<0,002) y diabetes mellitus (41,8 vs. 26,2%; p<0,005). No se evidenciaron diferencias en relación a los antecedentes cardiovasculares (**Tabla 1**) ni en el riesgo quirúrgico (evaluado mediante EuroSCORE).

La revascularización miocárdica con puentes arteriales fue del 98,5% (G2) vs. 2,4% (G1); (p<0,0001), con puentes arteriovenosos en el 1,2% (G2) vs. 87,3% (G1); (p<0,0001) y con puentes venosos fue del 0% (G2) vs. 1,4% (G1); (p<0,0001). Se realizó revascularización completa en el 27,6% (G2) y 76,4% (G1); (p<0,0001).

Analizando el tiempo de extubación, se realizó *Ultra fast-track* en el 82,2% (G2) y ninguna en el G1, *Fast-track* en el 11,9% (G2) y 78% (G1). Con requerimiento de asistencia respiratoria mecánica prolongada en el 5,2% (G2) y 22% (G1); (p<0,0001) (**Tabla 2**).

Se presentaron las siguientes complicaciones postoperatorias (**Tabla 3**): IAM periprocedimiento en el 2,2% (G2) y en el 8,5% (G1); (p=0,02), mediastinitis en el 1,5% (G2) y en el 7,3% (G1); (p=0,01), síndrome vasopléjico en el 2,2% (G2) y en el 7,3% (G1); (p=0,04) e hipoxemia con requerimiento de ventilación no invasiva en el 7,5% (G2) y en el 3,7% (G1); (p=0,0001). Además el uso de balón de contrapulsación intraaórtico y el síndrome de bajo gasto cardíaco fue más frecuente en el grupo G1.

No se hallaron diferencias significativas con respecto al sangrado postoperatorio, politransfusiones, ocurrencia de accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca o fibrilación auricular ni requerimiento de marcapasos.

La estadía hospitalaria total fue mayor en el grupo de CRM sin CEC, con una mediana de 14 (7,25-21) vs. 18,5 (7-27) días; (p=0,001), adjudicado al tiempo de espera a la cirugía; sin diferencias en la estadía posquirúrgica con una mediana de 6 días (6-10,75) (G1) y 5 días (4-7) (G2); (p=0,152). Tampoco se encontraron diferencias en la mortalidad total intrahospitalaria 3% (G2) vs. 6,7% (G1) (p=0,144).

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio se observó que los pacientes con cirugía de revascularización miocárdica con CEC fueron similares al grupo sin CEC, a excepción de los antecedentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus más frecuente en G2.

Las CRM sin CEC tuvieron mayor utilización de puentes arteriales y si bien con menor tasa de revascularización completa, presentaron mejor evolución posoperatoria, con menor ocurrencia de complicaciones tales como IAM periprocedimiento, mediastinitis, síndrome de bajo minuto cardíaco y uso de balón de contrapulsación intraaórtico.

Con mayor aplicación de protocolos de extubación rápida tipo *ultra fast-track* con el consecuente mayor uso de VNI por hipoxemia.

En comparación a otros estudios, se encontró que la media de edad de los pacientes quirúrgicos es mayor a la de los registros previos en la Argentina (CONAREC III, ESMUCICA, CONAREC XVI)<sup>16-18</sup>.

Con respecto al acto quirúrgico, tratándose de dos técnicas diferentes, se evaluaron las diferencias evolutivas intrahospitalarias, en dos poblaciones con características similares.

Los resultados encontrados no mostraron diferencias en la estadía postquirúrgica. Si en cambio, en las complicaciones postquirúrgicas a favor de la cirugía sin CEC y mayor número de puentes y tasa de revascularización completa con CEC, resultados similares a lo reportado en estudios como el ROOBY<sup>3</sup>.

Acorde a lo descrito en la literatura (estudio CORONARY GOPCABE)<sup>5,19</sup>, no evidenciamos diferencias en eventos cardiovasculares mayores, como mortalidad, accidente cerebrovascular, ni en insuficiencia renal con requerimiento de diálisis. Tampoco en eventos secundarios como sangrado o requerimiento de hemoderivados. Sin embargo, encontramos mayor tasa de IAM periprocedimiento, mediastinitis, hipoxemia y síndrome vasopléjico en la cirugía con CEC.

Aunque estudios aleatorizados, como el *on-off Study*<sup>20</sup>, encontraron que la cirugía con CEC disminuyó la morbimortalidad en pacientes de alto riesgo, en nuestro estudio el riesgo quirúrgico fue similar en ambos grupos siendo el mismo intermedio.

Finalmente encontramos que la mortalidad de nuestros centros presenta valores similares a los registros nacionales<sup>21</sup>, pero mayores tasas que los internacionales (UKCSR, CALIFORNIA, NACSD, EACTS, SYNTAX, REGISTRY, STS). La tendencia va hacia la disminución de las tasas con el transcurso de los años<sup>22-24</sup>.

Como limitaciones del estudio podemos mencionar que la recolección retrospectiva de los datos se realizó mediante revisión de historias clínicas informatizadas, encontrando como limitante no tener un instrumento de recolección estandarizado entre los centros, pudiendo ser este una fuente de sesgo de información, lo que significó la pérdida de datos en relación a aspectos como el contexto de la cirugía, algunos antecedentes no cardiovasculares que podrían ser diferentes en ambos grupos, y tratamiento farmacológico previo a la cirugía.

Consideramos y valoramos la similitud de aspectos tales como el desarrollo del trabajo de investigación en dos instituciones públicas, con una población de características similares y la atención médica conformada por sistema de residencia.

La cirugía de revascularización miocárdica con bomba y sin ella presenta ventajas y desventajas ya conocidas, que deben ser tenidas en cuenta antes del procedimiento. Por lo que es indispensable que cada equipo quirúrgico tenga amplia experiencia en ambas técnicas y puedan ser usadas ajustada a las características de cada paciente.

## CONCLUSIONES

Los grupos fueron similares en término de la distribución por género y edad, diferentes según factores de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial y diabetes mellitus, más frecuente en el grupo sin CEC; pero con un mismo riesgo preoperatorio según la puntuación de riesgo EuroSCORE. Además, en el grupo sin CEC se realizó más frecuentemente puentes arteriales con menor tasa de revascularización completa. La extubación fue *ultra fast-track* en el grupo sin CEC y ARM prolongado en el grupo con CEC. Las complicaciones postquirúrgicas como IAM periprocedimiento, mediastinitis, síndrome vasopléjico, bajo gasto cardíaco y uso de balón de contrapulsación fueron más frecuentes en las CRM con CEC, sin diferencias en la mortalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Morlans Hernández K, Pérez López H, Cáceres Lóriga FM. Historia de la cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Cubana Cir* 2008;47(3).
- Palmer G, Herbert MA, Prince SL, Williams JL, Magee MJ, Brown P, et al. Coronary Artery Revascularization (CARE) registry: an observational study of on-pump and off-pump coronary artery revascularization. *Ann Thorac Surg* 2007;83(3):986-91.
- Hattler B, Messenger JC, Shroyer AL, Collins JF, Haugen SJ, Garcia JA, et al. Off-Pump coronary artery bypass surgery is associated with worse arterial and saphenous vein graft patency and less effective revascularization: Results from the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Trial. *Circulation* 2012;125(23):2827-35.
- Cavallaro P, Itagaki S, Seigerman M, Chikwe J. Operative mortality and stroke after on-pump vs off-pump surgery in high-risk patients: an analysis of 83914 coronary bypass operations. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014;45(1):159-64.
- Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med* 2012;366(16):1489-97.
- Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2009;361(19):1827-37.
- Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Effects of off-pump and on-pump coronary-artery bypass grafting at 1 year. *N Engl J Med* 2013;368(13):1179-88.
- Abidi S, Frigui W, Bouzouita W, Chemchikh H, Marzouk M, Kortas C, et al. Ultra-fast-track cardiac anesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2013;30:59-60.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al. Third Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation* 2012;126(16):2020-35.
- Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16(1):9-13.
- Novitzky D, Bowen TE, Sung J, Ebra G. Cómo lograr revascularización miocárdica completa sin circulación extracorpórea. *Rev Argent Cardiol* 2002;70(1):42-52.
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13(10):606-608.

13. Aguirre-Sánchez JS, Bucio-Reta E, Martínez-Ramírez L, López-Pineda DM, Efrén Santos-Martínez L, Florez-Figueroa F, et al. Síndrome vasopléjico. *Arch Cardiol Mex* 2011;81(2):58-63.
14. Consenso de Recuperación Cardiovascular SAC 2012. *Rev Argent Cardiol* 2014;82:425-445
15. Carrillo Esper R, Castro Padilla JF. Escala RIFLE. Fundamentos y su impacto en el diagnóstico, pronóstico y manejo de la lesión renal aguda en el enfermo grave. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2009;23(4):241-244.
16. Ciruzzi M, Henquin R, Aranda G, Bozovich G, Heredia P, Rodríguez R, et al. CONAREC III. Evolución de los pacientes sometidos a cirugía coronaria. Estudio multicéntrico. *Rev Argent Cardiol* 1996;64(1):91-100.
17. Investigadores ESMUCICA. Estudio multicéntrico de cirugía cardíaca. Pacientes coronarios. *Rev Argent Cardiol* 1999;67(5):605-16.
18. Lowenstein Haber DM, Guardiani FM, Pieroni P, Pfister L, Carrizo L, Villegas ED, et al. Realidad de la cirugía cardíaca en la República Argentina. Registro CONAREC XVI. *Rev Argent Cardiol* 2010;78(3):228-237.
19. Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, Breuer M, Böning A, Ursulescu A, et al. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med* 2013;368(13):1189-98.
20. Lemma MG, Coscioni E, Tritto FP, Centofanti P, Fondacone C, Salica A, et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in high-risk patients: operative results of a prospective randomized trial (on-off study). *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143(3):625-31.
21. Allin JG. Registros Internacionales. Principales resultados en cirugía cardíaca. *Revista CONAREC* 2008;97:320-23.
22. Gurfinkel EP, Lernoud VS, Laguens RP, Favaloro RR. Advances in coronary heart disease surgery in Latin America. *Circulation* 2007;115(9):1147-53.
23. Baskett RJ, Cafferty FH, Powell SJ, Kinsman R, Keogh BE, Nashef SA. Total arterial revascularization is safe: multicenter ten-year analysis of 71470 coronary procedures. *Ann Thorac Surg* 2006;81(4):1243-8.
24. Welke KF, Peterson ED, Vaughan-Sarrazin MS, O'Brien SM, Rosenthal GE, Shook GJ, et al. Comparison of cardiac surgery volumes and mortality rates between the Society of Thoracic Surgeons and Medicare databases from 1993 through 2001. *Ann Thorac Surg* 2007;84(5):1538-46.