

Artículo Original de Investigación

Cirugía coronaria 100% sin CEC

Full off-pump coronary artery surgery

Alberto Canestri, Federico De Caso, Oscar Sepúlvera

Fundación Médica de Río Negro y Neuquén.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 9 de Marzo de 2022

Aceptado después de revisión

el 18 de Mayo de 2022

www.revistafac.org.arLos autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Estudio retrospectivo.

Con/sin circulación extracorpórea.

Doble mamaria.

Keywords:

Retrospective study.

On/off pump

Bilateral internal mammary
artery graft.

RESUMEN

Objetivos: Describir la técnica utilizada en la cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea y sus resultados.**Material y métodos:** Estudio retrospectivo de 90 pacientes coronarios puros intervenidos entre septiembre de 2017 y agosto de 2020, por un cirujano que cambió su rutina de cirugía con circulación extracorpórea y puentes venosos a 100% sin circulación extracorpórea y doble mamaria.**Resultados:** la mortalidad fue del 2.2% a 30 días en una población principalmente de sexo masculino, con angina inestable y un promedio de edad de 63 años.**Conclusión:** La cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea es un procedimiento seguro, que puede realizarse a la mayoría de los pacientes con buenos resultados, aun si la formación y rutina previa para CEC.

Full off-pump coronary artery surgery.

ABSTRACT

Objectives: To describe our off-pump coronary artery revascularization and results.**Material and methods:** Retrospective study with 90 patients, with off-pump coronary artery surgery, performed by a single cardiac surgeon between September 2017 and August 2020, who changed his routine from on-pump and venous grafts to off-pump and bilateral internal mammary artery grafts.**Results:** Mortality was 2.2% at 30 days. Patients were mostly male, with unstable angina and an average age of 63 years old.**Conclusions:** Off-pump coronary artery bypass surgery is a safe procedure that can be performed in almost every patient with acceptable results, even if the previous surgeon's technique was on pump.

INTRODUCCIÓN

Existen numerosos trabajos que comparan la cirugía coronaria con y sin circulación extracorpórea (CEC) y la utilización de injertos venosos o arteriales exclusivamente. La mayoría concluyen que la cirugía sin CEC y doble mamaria es más demandante para el equipo quirúrgico y más beneficioso para el paciente, mientras que con CEC se realizan más puentes por paciente y hay menos complicaciones en las anastomosis. Esta comunicación muestra la experiencia personal en 90 pacientes coronarios intervenidos durante un periodo de tres años, por un cirujano que cambió su rutina de cirugía con CEC a 100% de procedimientos sin CEC y doble mamaria.

El objetivo del trabajo es compartir la técnica utilizada y mostrar los resultados a corto plazo de los procedimientos quirúrgicos.

MATERIAL Y METODOS

En el servicio de cirugía cardiovascular de Fundación Médica de Río Negro y Neuquén se realizan un promedio

de 300 intervenciones centrales al año. Aproximadamente un 65% de las mismas son cirugías de revascularización coronaria (CRM).

Durante un periodo de 3 años, que comprende desde septiembre de 2017 a agosto de 2020, se llevaron a cabo 90 intervenciones coronarias puras sin CEC. Las mismas comprenden el volumen de cirugías de un cirujano que cambió su rutina de CRM con CEC y utilización habitual de injertos venosos, a sin CEC y revascularización principalmente arterial.

Técnica quirúrgica

Luego de realizada la estereotomía mediana, se procede a la disección de una o ambas arterias mamarias internas (AMI) esquelizadas y la vena safena interna, de ser necesario.

Previa administración de dosis adecuada de heparina, se procede a la sección de ambas arterias mamarias previamente esquelizadas. En caso de realizarse dos o tres puentes, se anastomosa la arteria mamaria interna derecha (AMID) libre a la arteria mamaria interna izquierda (AMII) in situ en T, a la altura de la raíz de la arteria pulmonar,

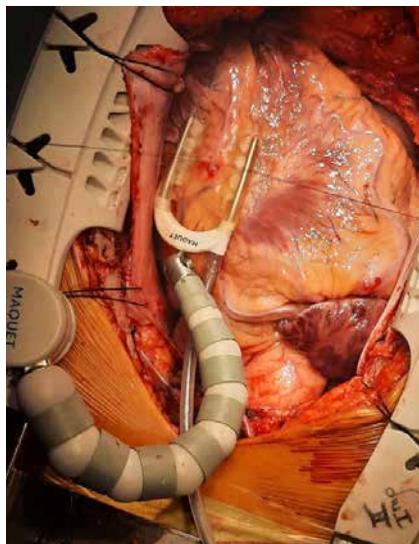


FIGURA 1. Descendente anterior izquierda con estabilizador para realizar by pass sin circulación extracorpórea con arteria mamaria interna izquierda.

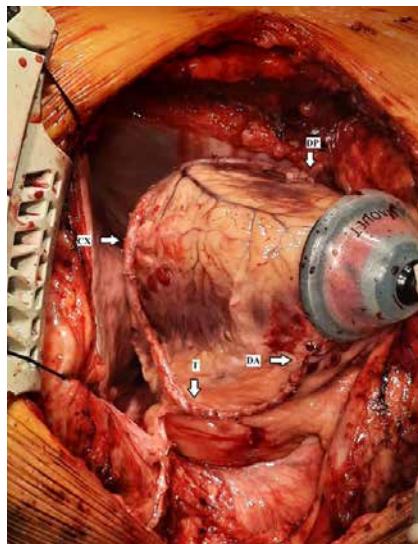


FIGURA 2. Triple by pass con doble mamaria sin circulación extracorpórea.
DA: (anastomosis de arteria mamaria interna izquierda termino-lateral a descendente anterior izquierda); T: (anastomosis en T de arteria mamaria interna izquierda y arteria mamaria interna derecha); CX: (anastomosis latero-lateral de arteria mamaria interna derecha a láteroventricular de circunfleja); DP: (anastomosis de arteria mamaria interna derecha termino-lateral a descendente posterior)

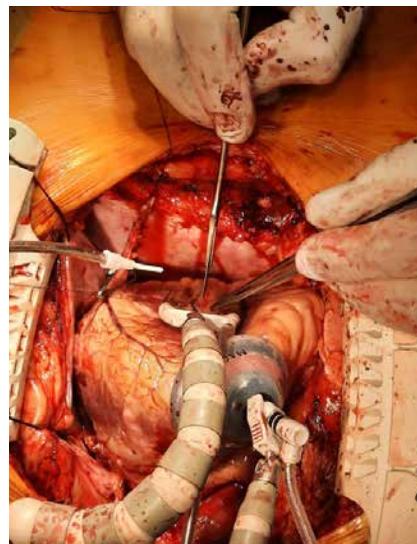


FIGURA 3. Descendente posterior con estabilizador para realizar by pass sin circulación extracorpórea con arteria mamaria interna derecha

utilizando el estabilizador y un dedo de guante para confeccionar una “mesita” que facilita la sutura.

Cuando se necesitó emplear la vena safena, se realizó la anastomosis proximal sobre la aorta, con clampeo parcial ya sea antes o después de la anastomosis distal, según el caso. La misma se utilizó en pacientes con necesidad de 4 puentes, o cuando el riesgo de infección esternal era elevado.

Primero se revasculariza la arteria coronaria descendente anterior (DA) utilizando un shunt de rutina para mantener el flujo coronario con control compresivo proximal durante su colocación (*Figura 1*).

Luego de revascularizada la DA, se coloca el suctor de la punta, se comprueba que la AMID llega a la CD cuando es necesario y se marca altura a la cual se realizara anastomosis latero-lateral de arteria circunfleja (CX) con un punto de seda 6/0, que ayudará como sostén durante la arteriotomía. El mismo proceso se realiza en caso de revascularizar un diagonal o un lateral de circunflejo (*Figura 2*). La última anastomosis, ya sea latero-ventricular (LV) de CX o descendente posterior (DP), se realiza término-lateral (*Figura 3*).

Se utiliza sutura de polipropileno de 8/0 para las anastomosis arteriales, 7/0 para las venosas distales y 6/0 para las proximales.

La camilla se lateraliza hacia el cirujano para la anastomosis de la CX y se da trendelenburg para la CD.

Luego de controlar la hemostasia se revierte la anticoagulación con protamina y se controla por tiempo de coagulación activado (TCA).

El cierre es según la técnica habitual, dejándose marcapasos transitorio (MPT) y drenajes mediastinales y pleura-

les en caso de abrirse las pleuras. Se intenta extubar a los pacientes en quirófano.

RESULTADOS

Las características preoperatorias de los pacientes se describen en la *Tabla 1*.

La mayoría fueron de sexo masculino, con edad promedio de 63 años, con IMC elevado, que ingresaban por angina inestable. Un alto porcentaje fueron operados durante la internación, ya sea por la gravedad de la lesiones, por inestabilidad del paciente, o por la inconveniencia del traslado, ya que la mayoría son derivados de centros distantes dentro de la región patagónica.

Casi todos los pacientes presentaron factores de riesgo, con un 44.4% de diabéticos. Diez pacientes fueron tratados previamente con angioplastia coronaria (ATC), y 28 (31.1%) se acompañaban de severa lesión de tronco coronario izquierdo (LTCI).

Se destinó siempre la AMII a DA. Esta anastomosis se realizó en el 100% de los casos exitosamente. Tres pacientes recibieron un solo puente, 37 pacientes dos puentes, 45 pacientes tres puentes, y 5 pacientes cuatro puentes. El promedio de puentes por paciente fue de 2,57.

Se realizaron puentes venosos en 12 pacientes. La doble mamaria esquelizada se utilizó en 85 pacientes.

En 24 pacientes se realizaron menos puentes que lesiones coronarias informadas, 11 pacientes recibieron un puente más que las lesiones informadas.

Las complicaciones postoperatorias se muestran en la *Tabla 2*.

La mortalidad intrahospitalaria (30 días) fue del 2.2 % (2 pacientes).

TABLA 1.
Características preoperatorias

| VARIABLE | n | Porcentaje |
|---|----|-------------|
| Edad | 63 | Rango 40-86 |
| Sexo Femenino | 13 | 14.4% |
| IMC elevado | 53 | 59% |
| Angina inestable | 70 | 77.7% |
| FEY < 35% | 4 | 4.4% |
| FEY 35-50% | 30 | 33.3% |
| Urgencia/emergencia | 52 | 57.7% |
| IAM previo | 48 | 53.3% |
| Insuficiencia renal crónica | 7 | 7.7% |
| Hipertensión arterial | 71 | 78.8% |
| Dislipemia | 55 | 61.1% |
| Diabetes ½ | 40 | 44.4% |
| Insulino requirientes | 6 | 6.6% |
| Fumadores | 52 | 57.7% |
| Antecedente familiar | 13 | 14.4% |
| EPOC | 3 | 3.3% |
| Enfermedad vascular periférica | 9 | 10% |
| ACV PREVIO | 6 | 6.6 % |
| ATC PREVIA | 10 | 11.1% |
| Lesión de tronco de coronaria izquierda | 28 | 31.1% |
| Lesión de tres vasos | 70 | 77.7% |
| Lesión de dos vasos | 19 | 21.1% |
| Lesión de un vaso | 1 | 1.1% |
| ARM preoperatoria | 1 | 1.1% |
| BCIAo preoperatorio | 5 | 5.5% |

IMC: Índice de masa corporal; FEY: Fracción de eyección; IAM: Infarto agudo de miocardio; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ACV: Accidente cerebrovascular; ATC: Angioplastia coronaria; ARM: Asistencia respiratoria mecánica; BCIAo: Balón de contrapulsación intraaórtico.

Gran parte de las complicaciones pertenecen a estos dos pacientes.

El primero sufrió un infarto agudo de miocardio (IAM) y paro cardio/respiratorio (PC) cuando estaba ya en sala común, con sospecha de oclusión de puente venoso a CD. A pesar de que no hubo re intervenciones por sangrado, este paciente sufrió un sangrado medico considerable que fue corregido. Se lo reanimo y reestudio, abriéndose el puente venoso, pero quedo con secuelas neurológicas y falleció al mes de la intervención.

El segundo paciente fue una cirugía de rescate, en un paciente con IAM, asistencia respiratoria mecánica (ARM), en diálisis, con balón de contrapulsación intraaórtico (BCIAo). Se revascularizó DA y DP y se realizó angioplastia coronaria al LV de CX al día siguiente. Evoluciono mejor de lo esperado, pero promediando la tercera semana de postoperatorio sufrió un PC con reanimación y obito días más tarde.

No hubo accidentes cerebro vasculares (ACV) relacionados al procedimiento en sí. Un paciente sufrió una hipotensión severa luego de la disección de la AMI que preciso masaje cardiaco, revirtiendo y estabilizándose con apoyo farmacológico.

TABLA 2.
Complicaciones postoperatorias

| EVENTO | n | Porcentaje |
|-----------------------------|----|------------|
| Óbito | 2 | 2.2% |
| IAM | 1 | 1.1% |
| ACV | 2 | 2.2% |
| Insuficiencia renal | 3 | 3.3% |
| Re internación hospitalaria | 5 | 5.5% |
| ATC | 8 | 8.8% |
| Infección superficial | 11 | 12.2% |
| Mediastinitis | 5 | 5.5% |
| SIRS | 2 | 2.2% |
| Fibrilación auricular | 3 | 3.3% |
| Sepsis | 3 | 3.3% |
| Insuficiencia cardíaca | 3 | 3.3% |
| TEP | 1 | 1.1% |
| Neumotórax | 1 | 1.1% |
| TVP | 1 | 1.1% |
| By pass periférico | 1 | 1.1% |
| BAV | 1 | 1.1% |
| Pacientes transfundidos | 14 | 15.5% |

IAM: Infarto agudo de miocardio; ACV: Accidente cerebrovascular; ATC: Angioplastia coronaria; SIRS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; TEP: Trombo embolismo pulmonar; TVP: Trombosis venosa profunda; BAV: Bloqueo aurículo-ventricular

Se continuó con el procedimiento, presentando secuelas leves postoperatorias que revirtieron inmediatamente.

Se diagnosticó IAM peri/operatorio en un paciente. Se realizó ATC postoperatoria a 8 pacientes, en gran parte a territorios con IAM previo y malos lechos. Tres requirieron ATC dentro de la internación. Una paciente por CX intramuscular difícil de tratar y otra por sospecha de lesión en la anastomosis de la AMII a DA, en la cual se dilato también la CD con lesión moderada subvalorada.

Se transfundieron 14 pacientes con glóbulos rojos desplasmatizados (GRD). Dos de ellos necesitaron además plaquetas y uno crioprecipitados. La mayoría de los transfundidos fueron pacientes con complicaciones, internaciones prolongadas o en diálisis.

Once pacientes sufrieron infecciones superficiales que resolvieron con tratamiento antibiótico y curación plana. Cinco desarrollaron mediastinitis, de los cuales 4 requirieron revisión. En uno de ellos se utilizó una sola mamaria. Los otros 3 estaban en diálisis, con múltiples factores de riesgo. Se realizó doble mamaria a dos de ellos por su edad inferior a 50 años, y a la tercera por safenectomía bilateral previa. Se utilizó el sistema VAC cuando la revisión no fue efectiva para el cierre de la herida. Una paciente tuvo una mala evolución, con sepsis y finalmente falleció.

Un paciente más falleció a los 2 meses por IC y sepsis, con antecedentes de drogadicción, concretando una mortalidad a largo plazo del 4.4% (4 pacientes).

El promedio de días de internación desde el ingreso fue de 11,5 y luego de la cirugía, de 7,1. Más del 50% de

los pacientes se fueron de alta antes del 5to día luego de operados.

DISCUSION

A pesar de que el comienzo de la cirugía cardiaca fue a corazón latiendo, con el advenimiento del by pass cardio pulmonar y la cardioplejía, se perdió interés en una técnica que es más demandante. A mediados de la década del 90 vuelve a tomar fuerza, ayudada por los avances técnicos de los estabilizadores^{1,2}.

De la lectura de la *Tabla 1* surge que la cohorte de pacientes estudiados constituye un grupo de alto riesgo para cualquier tipo de cirugía, con o sin CEC, y que esto no constituyó un impedimento a la hora de indicar la misma, es decir, no hubo una selección de pacientes buscando una mejoría en el resultado final del procedimiento. Al no haber pacientes operados con CEC para poder establecer comparaciones en cuanto a diferencias de mortalidad con los pacientes sin CEC, es impropio sacar conclusiones al respecto, aunque se puede intuir que la CEC probablemente hubiera incrementado un tanto la morbimortalidad. A este respecto, los estudios comparativos entre las mismas muestran resultados dispares. Uno de los más importantes, el CORONARY con 4752 pacientes de 79 centros en 19 países, intervenidos con ambas técnicas, concluye que no hay diferencias significativas en cuanto a objetivos primarios a un año, siempre y cuando la CRM sin CEC sea realizada por cirujanos con experiencia en la técnica³.

La permeabilidad de los puentes es uno de los factores más influyentes en el resultado de la cirugía coronaria, y es medida por el porcentaje de re-intervenciones y la mortalidad⁴. Es bien sabido que la cirugía sin CEC conlleva una curva de aprendizaje que algunos han estimado en alrededor de 50 casos. Esto puede explicar las fallas en las anastomosis o la necesidad de ATC postoperatoria en algunos casos. Una estrategia adecuada y la correcta elección de los injertos a utilizar permiten asegurar una revascularización completa, y una alta permeabilidad de las anastomosis en la cirugía sin CEC.

La utilización de doble mamaria evitando tocar la aorta previene las complicaciones que puedan surgir de la misma⁵. La doble mamaria en T, brinda un flujo adecuado permitiendo la revascularización de todos los sectores del corazón, con el consiguiente beneficio en el tiempo en cuanto a la necesidad de revascularización alejada. La esqueletización de las mismas, reduce el riesgo de mediastinitis, aun en pacientes diabéticos⁶.

Evitar el by pass cardio pulmonar previene la respuesta inflamatoria sistémica, disminuye el daño multiorgánico, favorece la extubación temprana y disminuye la tasa de sangrado postoperatorio. Los más beneficiados son los pacientes mayores de 75 años^{1,7,8}.

Cabe mencionar las consideraciones económicas de esta cirugía, principalmente al disminuir el tiempo de internación⁹.

La utilización de balón de BCIAo contribuye a la reducción de la postcarga, pero no influye en el flujo coronario, debido a la autorregulación coronaria, la cual podría verse afectada durante la CEC⁷. Se utiliza de apoyo en pacientes

seleccionados con mala función ventricular y/o lesiones muy severas de TCI.

Como limitaciones del estudio, cabe destacar el tamaño de la muestra y su control en el tiempo.

CONCLUSIONES

La cirugía coronaria sin CEC con doble mamaria es un procedimiento seguro, con baja morbi-mortalidad. Es importante la experiencia del cirujano al realizar el procedimiento, pudiendo revascularizarse la mayoría de los pacientes sin necesidad de entrar en CEC, aun con baja FEY y anastomosis difíciles. La utilización rigurosa de shunt, posicionar delicadamente el corazón, y ayudarse con las posiciones de la camilla son algunas de las tácticas para llegar a revascularizar todas las regiones del corazón. Tener el corazón latiendo permite darse cuenta si está sufriendo y repositonarlo o cambiar la estrategia. Las drogas inotrópicas y el BCIAo pueden colaborar en situaciones puntuales. La colaboración del anestesista es de capital importancia en todas las fases del procedimiento. Los beneficios de la revascularización se evidencian casi inmediatamente en la mayoría de los casos. Es indudable que los pacientes se benefician de una recuperación más rápida, con similar resultado.

Los autores agradecen al Dr. Alberto José Canestri su colaboración en la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

1. Calafiore AM, Di Mauro M, Marco Contini M, et al. Myocardial Revascularization With and Without Cardiopulmonary Bypass in Multivessel Disease. Impact of the Strategy on Early outcome. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 456 – 463.
2. Espinoza J, Camporrotondo M, Vrancic M, et al. Revascularización Coronaria Sin Circulación Extracorpórea. Supervivencia alejada. *Medicina (Buenos Aires)* 2017; 77: 1 -6.
3. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Effects of Off-Pump and On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting at 1 Year. *N Engl J Med* 2013; 368: 1179 – 1188.
4. Sajja LR, Sarkar K, Mannam G, et al. Graft Patency at 3 Months After Off- and On-Pump Coronary Bypass Surgery: a Randomized Trial. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg* 2020; 36: 93 – 104.
5. Racz MJ, Hannan EL, Wayne Isom O, et al. A Comparison of Short- and Long-Term Outcomes after Off-Pump and On-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery with Sternotomy. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 557 – 564.
6. Navia D, Vrancic M, Vaccarino G, et al. Total Arterial Off-Pump Coronary Revascularization using Bilateral Internal Thoracic Arteries in Triple-Vessel Disease: Surgical Technique and Clinical Outcomes. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: 524 – 531.
7. Nakajima H, Iguchi A, Tabata M. et al. Preserved Autoregulation of Coronary Flow After Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: Retrospective Assessment of Intraoperative Transit Time Flowmetry With and Without Intra-Aortic Ballon Counterpulsation. *J Cardiot Surg* 2016; 11: 156.
8. Cleveland JC Jr, Laurie A, Shroyer W, et al. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Decreases Risk-Adjusted Mortality and Morbidity. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1282 – 1289.
9. Puskas JD, Williams WH, MD, Duke PG, et al. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Provides Complete Revascularization With Reduced Myocardial Injury, Transfusion Requirements, and Length of Stay: A Prospective Randomized Comparison of Two Hundred Unselected Patients Undergoing Off-Pump Versus Conventional Coronary Artery Bypass Grafting. *J Thor Cardiovasc Surg* 2003; 125: 797 – 808.