Resultados de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en dos períodos de uso de la técnica

Enrique Seguel^{1,2}, Aldo Vera-Calzaretta³, Sebastián Ramírez⁴, Roberto González^{1,2}, Aleck Stockins^{1,2}, Héctor Rubilar.³

1. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía.

2. Hospital Guillermo Grant Benavente, Centro Cardiovascular.

3. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina, Departamento de Salud Pública.

4. Alumno de medicina, Universidad de Concepción.

Recibido el 11 de mayo 2020 / Aceptado el 14 de mayo 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 122-132

Objetivo: Describir los resultados inmediatos y alejados de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea (CEC) y comparar los resultados de la estrategia de indicación de la técnica en dos períodos.

Pacientes y Métodos: Estudio retrospectivo de 428 pacientes intervenidos de cirugía coronaria sin CEC entre 2004 y 2019 en el Hospital Guillermo Grant Benavente. Se dividen en Grupo 1, período 2004-2008 (N=216) y Grupo 2, período 2009-2019 (N=212). Se estudiaron sus características clínicas, resultados quirúrgicos, morbi-mortalidad operatoria y eventos adversos al 31 de junio de 2019 y se compararon los resultados de los grupos a 5 años.

Resultados: No hubo diferencias en la distribución por sexo, edad, factores de riesgo y patologías asociadas entre los grupos. Hubo diferencias en las lesiones coronarias entre los Grupos 1 y 2: lesión de un vaso en 45 (20,4%) versus 125 (59%) y tres vasos en 75 (34,5%) versus 19 (9%) respectivamente

($p<0,001$). El riesgo operatorio por EuroSCORE logístico fue $3,3\pm3,95$ versus $5,4\pm7,7$ ($p<0,001$). Se confeccionaron $2,3\pm0,9$ anastomosis distales en el Grupo 1 versus $1,3\pm0,6$ en Grupo 2 ($p<0,001$). La tasa de complicaciones fueron 17,6% en el Grupo 1 y 5,7% en el 2 ($p<0,001$). La mortalidad operatoria global fue 4 pacientes (0,9%). El seguimiento comprendió $9,2\pm3,8$ años. La sobrevida a 10 años fue 76,9% y tasa de eventos cardiovasculares mayores 37,6%. No hubo diferencia entre los grupos a los 5 años.

Conclusiones: La selección de pacientes con anatomía más favorables o de mayor riesgo operatorio tuvo tasas de sobrevida y eventos similares a los observados con la estrategia menos selectiva a 5 años de seguimiento.

Palabras clave: bypass coronario; sin circulación extracorpórea; bypass cardiopulmonar; cirugía cardíaca.

Off Pump Coronary Artery Surgery : comparison of two consecutive periods with the technique

Aim: To describe the immediate and long-term results of off pump coronary artery surgery without cardiopulmonary bypass (OPCABG) comparing the results observed in two consecutive periods.

Patients and Methods: A retrospective study of 428 patients undergoing OPCABG between 2004 and 2019 at the Guillermo Grant Benavente Hospital. Group 1 patients operated between 2004 - 2008 (N = 216) and Group 2 operated between 2009 and 2019 (N = 212).

Results: There were no differences in sex, age, risk factors and co morbidities between groups. There were differences in the number of coronary lesions between groups: one vessel disease in 45 (20.4%) versus 125 (59%) and three vessels in 75 (34.5%) versus 19 (9%) in Group 1 vs Group 2, respectively

(p <0.001). The operative risk for logistic EuroSCORE was 3.3 ± 3.95 in Group 1 versus 5.4 ± 7.7 in Group 2 (p <0.001). 2.3 ± 0.9 distal anastomoses were performed in Group 1 compared to 1.3 ± 0.6 in Group 2 (p<0.001). Adverse events occurred in 17.6% of patients in Group 1 compared to 5.7% in Group 2 (p<0.001). Overall, 4 patients died (0.9%). Mean overall survival at 10 years was 76.9% and the rate of major cardiovascular events was 37.6%, no differences being observed between groups.

Conclusions: At 5 years of follow-up the selection of patients with more favorable anatomy or greater operative risk had similar survival rates and events than those observed with the least selective strategy.

Key words: coronary artery bypass; off pump; cardiopulmonary bypass; cardiac surgical procedures.

Introducción:

El tratamiento quirúrgico estándar para la enfermedad coronaria es la cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea (CEC). Esta técnica permite la realización de anastomosis coronarias en un campo exangüe, con un corazón inmóvil. A pesar de que actualmente la CEC es una técnica segura para los pacientes, se asocia a algunas complicaciones como activación de una respuesta inflamatoria, accidentes cerebrovasculares, disfunción plaquetaria y otras.¹

Durante los años 70 se desarrollaron técnicas de revascularización sin el uso de CEC. Mediante el uso de posicionadores cardíacos y estabilizadores coronarios, se logra inmovilizar el segmento del corazón donde se realizan la anastomosis y éstas pueden ser confeccionadas con una adecuada visualización y seguridad.²⁻⁴

Los estudios iniciales sobre esta técnica mostraron que era tan segura como la cirugía con bomba, con beneficios adicionales como la reducción de daño miocárdico y cerebral, la tasa de transfusiones, el costo y la duración de la estadía hospitalaria. Varias bases de datos que reflejaban la experiencia del "mundo real" informaron una reducción de la mortalidad y la morbilidad, con mayor impacto en pacientes de mayor riesgo.⁵

El registro del año 2009 de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) en Estados Unidos mostró que un 21% de las cirugías coronarias se realizaron sin CEC.⁶

El 4º Reporte de la Base de Datos de la Asociación Europea de Cirugía Cardio Torácica del 2010 mostró que un 21% de ellas se realizó sin CEC.⁷

En nuestro centro iniciamos la técnica el año 2004 y el año 2007 realizamos casi el 30% de nuestras cirugías coronarias sin CEC.

Sin embargo, los resultados de dos grandes estudios randomizados, ROBBY y CORONARY no mostraron diferencias en la mortalidad operatoria, tasas de infarto perioperatorio, accidente cerebrovascular y falla renal aguda. En cambio, se observó la realización de un menor número de puentes, una menor permeabilidad de los mismos y una mayor necesidad de revascularización repetida en el grupo operado sin CEC, cuestionando la calidad técnica de las anastomosis realizadas con la técnica.⁸⁻¹⁰

En años posteriores el entusiasmo por la técnica disminuyó y solo se mantuvo en algunos centros de alto volumen o se reservó, como en nuestro centro, para pacientes seleccionados.

El objetivo de esta comunicación es describir los resultados inmediatos y alejados de la cohorte de pacientes

operados con cirugía coronaria sin CEC desde el inicio de la técnica en nuestro hospital y comparar los resultados observados en dos períodos en los que se usaron dos estrategias en la indicación de la técnica.

Método:

Estudio descriptivo de los resultados operatorios, sobrevida y eventos cardiovasculares mayores de los pacientes intervenidos de cirugía coronaria sin CEC entre 2004 y 2019 en el Hospital Guillermo Grant Benavente (N=428).

Los datos fueron extraídos del registro de cirugías cardíacas del centro cardiovascular, la base de datos del hospital y los registros del laboratorio de hemodinamia, construyéndose una base de datos anonimizada.

Pacientes:

Grupo 1: Pacientes intervenidos entre 2004 y 2008, período en que se seleccionaron pacientes considerando la factibilidad técnica y a la experiencia del grupo. La serie se inició con pacientes con enfermedad de un vaso (descendente anterior) y progresivamente se avanzó a pacientes con enfermedad coronaria de los otros territorios (N=216).

Grupo 2: Pacientes intervenidos entre el 2009 y 2019, cuando la técnica se reservó para pacientes con enfermedad coronaria menos extensa o pacientes con un riesgo mayor (ateromatosis aórtica, daño renal, enfermedad pulmonar) en los que se quería evitar la CEC (N=212).

Técnica quirúrgica

El detalle de la técnica quirúrgica puede encontrarse en la publicación previa de nuestro grupo.¹¹

Variables

Se tabularon las características clínicas y demográficas, el riesgo operatorio calculado por EuroSCORE aditivo y logístico^{12, 13}, la extensión de la enfermedad coronaria, el número y objetivos de las anastomosis distales. Las complicaciones post operatorias se definieron como: quirúrgicas (hemorragia, reoperación), neurológicas (accidente vascular encefálico), renales (insuficiencia renal aguda con o sin necesidad de diálisis), cardíacas (arritmias, infarto perioperatorio, shock) e infecciones (herida operatoria, mediastinitis e infección urinaria).

La mortalidad operatoria se consideró hasta los 30 días

post cirugía o hasta el alta hospitalaria si el paciente permaneció más de un mes hospitalizado.

Seguimiento

El seguimiento se completó hasta el 31 de junio de 2019.

La sobrevida y causas de muerte se obtuvieron de acuerdo con los datos del Servicio de Registro Civil e Identificación.

El seguimiento de eventos clínicos se hizo de acuerdo con el registro clínico del centro cardiovascular.

Se estudiaron la mortalidad alejada, identificando aquella de causa cardiovascular y no cardiovascular; y los eventos cardiovasculares mayores: infarto agudo al miocardio (IAM), accidente cerebro vascular (AVE) y reintervención, así como también la recurrencia de la angina.

Análisis Estadístico

Se realizó análisis descriptivo univariado utilizando gráficos y tablas para describir las distribuciones porcentuales de variables nominales u ordinales. Se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas.

Se utilizó el método Kaplan Meier para el estudio de la supervivencia global, de causas cardíacas y otras causas. Debido a que los períodos de seguimiento de los dos grupos son diferentes, se compararon los resultados alejados a los 5 años.

Para el procesamiento estadístico se utilizaron los softwares estadísticos IBM SPSS 21.0 y el Stata 14.

Resultados:

Las cirugías sin CEC correspondieron al 11,4% de las 3.763 cirugías coronarias exclusivas realizadas en el período. Su uso tuvo un máximo entre los años 2006-2008, en que representó el 29,2% de las cirugías coronarias; y un mínimo el 2010, en que sólo un 2,2% de las cirugías se hicieron sin CEC. Desde el 2013 hasta hoy representa el 5,2% de las cirugías coronarias.

Pacientes

Corresponden a 322 hombres (75,2%) con una edad media 61,8±10 años.

Los factores de riesgo cardiovascular y patologías asociadas se describen en la Tabla 1. No hubo diferencias en la distribución por género, edad, factores de riesgo y patologías asociadas de los pacientes entre los grupos. El promedio de vasos enfermos de la serie fue de 1,97.

Tabla 1: Pacientes

	Total n=428 %		2004-2008 n=216 %		2009-2019 n=212 %		p
SEXO							
Hombre	322	75,2	165	76,4	157	74,1	0,576
Mujer	106	24,8	51	23,6	55	25,9	
EDAD	61,8	±10,1	60,8	±8,9	62,9	±11,2	0,006
FACTORES DE RIESGO							
Sobrepeso	133	31,1	94	43,5	39	18,4	0,614
Obesidad	96	22,4	64	29,6	32	15,1	0,001
Hipertensión Arterial	319	74,5	182	84,3	137	64,6	0,563
Diabetes Mellitus	126	29,4	64	29,6	62	29,2	0,102
Dislipidemia	146	34,1	92	42,6	54	25,5	0,050
Tabaquismo	152	35,5	95	44	57	26,9	0,062
PATOLOGÍAS ASOCIADAS							
EPOC	17	4	10	4,6	7	3,3	0,033
Enfermedad Renal Crónica	26	6,1	10	4,6	16	7,5	0,052
AVE previo	13	3	5	2,3	8	3,8	0,177

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

AVE: Accidente vascular encefálico

Tabla 2: Condición cardiovascular pre operatoria.

	Total n=428 %		2004-2008 n=216 %		2009-2019 n=212 %		p
LESIONES CORONARIAS							
Lesión TCI	61	14,3	36	16,7	25	11,8	0,506
Lesión 1 vaso	170	39,7	45	20,8	125	59	0,001
Lesión 2 vasos	103	24,1	60	27,8	43	20,3	0,728
Lesión 3 vasos	94	22	75	34,7	19	9	0,001
CONDICIÓN CARDIOVASCULAR							
Angina Estable	261	61	150	69,4	111	52,4	0,584
Angina inestable	93	21,7	65	30,1	28	13,2	0,009
Infarto < 90días	108	25,2	56	25,9	52	24,5	0,216
PCI previa	84	19,6	48	22,2	36	17	0,925
FRACCIÓN EYECCIÓN VI (rango 25 – 80%)							
>50%	323	75,5	151	69,9	172	81,1	0,276
30 - 50%	91	21,3	56	25,9	35	16,5	0,365
<30%	14	3,3	9	4,2	5	2,4	0,598
RIESGO OPERATORIO							
EuroSCORE Aditivo	3,5	±2,83	3,2	±2,57	4,3	± 3,25	0,016
EuroSCORE log	3,9	±5,43	3,3	±3,95	5,4	± 7,7	0,001

TCI: Tronco coronario izquierdo.

PCI: Angioplastia coronaria percutánea.

VI: Ventrículo izquierdo.

Tabla 3: Cirugías.

	Total		GRUPO 1 2004-2008		GRUPO 2 2009-2019		p
	n	%	n	%	n	%	
Nº puentes	1,8±0,9		2,3±0,9		1,3±0,6		<0,001
TERRITORIO							
Pared Anterior	424	99,1	212	98,1	212	100	0,047
Pared Lateral	175	40,9	133	61,6	42	19,8	<0,001
Pared inferior	135	31,5	111	51,4	24	11,3	<0,001
INJERTOS							
Uso Arteria	426	99,5	215	99,5	211	99,5	0,989
Mamaria	423	98,8	215	99,5	208	98,1	0,17
Radial	18	4,2	12	5,6	6	2,8	0,160
Nº anastomosis Arteriales							
1	407	95,1	204	94,4	203	95,8	0,569
2	19	4,4	10	4,6	9	4,2	
3	1	0,2	1	0,5	0	0	
Injertos Venosos	209	48,8	162	75	47	22,2	0,001
CONVERSIÓN A CEC	6	1,4	6	2,8	0	0	0,015
REVASC INCOMPLETA	1	0,2	0	0	1	0,5	0,312

REVASC: Revascularización.

Estadístico Chi – cuadrado es significativo con un valor de 0,05.

Tabla 5: Eventos en el seguimiento a 9 años.

	n	%
Fallecido	99	23,1
Fallecen Causa CV	49	11,8
IAM	35	10,2
AVE	27	7,9
Re intervención	29	8,5
MACCE	140	38,4
Recurrencia Angina	73	17,1

CV: Cardiovascular

IAM: Infarto agudo al miocardio

AVE: Accidente vascular encefálico.

MACCE: Eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores.

Tabla 4: Complicaciones post operatorias.

	Total		GRUPO 1 2004-2008		GRUPO 2 2009-2019		p
	n	%	n	%	n	%	
Nº puentes	1,8±0,9		2,3±0,9		1,3±0,6		<0,001
TERRITORIO							
Pared Anterior	424	99,1	212	98,1	212	100	0,047
Pared Lateral	175	40,9	133	61,6	42	19,8	<0,001
Pared inferior	135	31,5	111	51,4	24	11,3	<0,001
INJERTOS							
Uso Arteria	426	99,5	215	99,5	211	99,5	0,989
Mamaria	423	98,8	215	99,5	208	98,1	0,17
Radial	18	4,2	12	5,6	6	2,8	0,160
Nº anastomosis Arteriales							
1	407	95,1	204	94,4	203	95,8	0,569
2	19	4,4	10	4,6	9	4,2	
3	1	0,2	1	0,5	0	0	
Injertos Venosos	209	48,8	162	75	47	22,2	0,001
CONVERSIÓN A CEC	6	1,4	6	2,8	0	0	0,015
REVASC INCOMPLETA	1	0,2	0	0	1	0,5	0,312

IAM: Infarto agudo al miocardio.

AVE: Accidente vascular encefálico.

*Estadístico Chi – cuadrado es significativo con un valor de 0,05.

Hubo diferencias en las lesiones coronarias entre los grupos: lesión de un vaso en 45(20,4%) del Grupo 1 y 125 (59%) del Grupo 2 ($p<0,001$); y lesión de tres vasos en 75 (34,5%) del Grupo 1 y 19 (9%) del Grupo 2 ($p<0,001$).

El Grupo 2 tuvo un riesgo operatorio calculado por EuroSCORE logístico mayor que el Grupo 1 ($5,4\pm 7,7$ versus $3,3\pm 3,95$; $p<0,001$). (Tabla 2).

Cirugías

Se confeccionaron un promedio $1,8\pm 0,9$ puentes/paciente.

En el Grupo 1 se confeccionaron más anastomosis distales que en el Grupo 2 ($2,3\pm 0,9$ versus $1,3\pm 0,6$; $p<0,001$) y hubo más pacientes a los que se realizaron anastomosis a la pared lateral (61,6 versus 19,8%, $p<0,001$) e inferior (51,4 versus 11,3%, respectivamente, $p<0,001$).

Se utilizaron injertos arteriales en el 99,5% de los pacientes, sin diferencias entre los grupos, pero hubo un mayor uso de injertos venosos en el Grupo 1 (75 versus 22,2%, $p<0,001$).

Hubo 6 conversiones a cirugía con CEC (1,4%), todos en el Grupo 1, y en un caso no se hicieron todos los puentes planeados, lo que se consideró revascularización incompleta (en el Grupo 2).

Los resultados quirúrgicos se muestran en la Tabla 3.

Figura 1: Sobrevida global

Curva de sobrevida global estimada según método de Kaplan Meier.

Figura 2: Curva de sobrevida libre de muerte de causa cardiovascular según método de Kaplan Meier.

Sobrevida excluyendo pacientes con muerte no cardiovascular

Figura 3: Sobrevida global y libre de muerte por causa cardiovascular por grupos, sin diferencia a 5 años.

Complicaciones

Hubo una mayor necesidad de transfusiones en el grupo 1 (13% versus 2,8%; $p < 0,001$). Se presentaron complicaciones en el 11,7% de los pacientes.

Hubo menos complicaciones totales en el Grupo 2 (5,7 versus 17,6%; $p < 0,001$); sin embargo, no hubo diferencias significativas en las complicaciones específicas médicas o quirúrgicas.

Fallecieron 4 pacientes (0,9%), 3 en el Grupo 1 y 1 en el Grupo 2. Las causas fueron muerte súbita en dos casos (bradicardia en uno y fibrilación ventricular en otro), síndrome urémico y shock refractario post hemorragia post operatoria.

El detalle de las complicaciones y mortalidad operatoria se presenta en la Tabla 4.

Seguimiento

El seguimiento de la serie fue de $9,2 \pm 3,8$ años. Para el Grupo 1 fue de 12,25 y el Grupo 2 fue 6,1 años. Por problemas en el registro del Rut de 13 pacientes, el seguimiento de la sobrevida se logró en 415 pacientes (97%). Fallecieron 99 pacientes y la sobrevida a 10 años fue de 76,9%.

Las causas de muerte fueron cardiovasculares en 49 pacientes: paro cardio respiratorio en 18, infarto agudo al miocardio en 14, insuficiencia cardíaca en 9 y accidente cerebro vascular en 8. La sobrevida libre de muerte de causa cardiovascular fue 87% (Figuras 1 y 2).

No hubo diferencias en la sobrevida global ni en la supervivencia libre de mortalidad de causa cardiovascular entre los grupos a 5 años (Figura 3).

El seguimiento de eventos clínicos se logró en 342 pacientes (79,9%). Los otros pacientes no tienen control clínico en nuestro centro y lo hacen en sus hospitales de referencia.

Hubo reintervenciones en 29 pacientes: consistieron en 25 coronariografías (a 15 de ellos se realizó una angioplastia: 4 a la descendente anterior y 11 a otro vaso) y hubo 4 re operaciones. Se instalaron además 3 marcapasos y 2 desfibriladores.

Los eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores de la serie se describen en la Tabla 5.

La tasa de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores (MACCE) a 5 años fue similar entre los grupos y no hubo diferencias en la sobrevida libre de infartos, accidentes cerebrovasculares, ni reintervenciones (Figuras 4 y 5).

Discusión:

La cirugía sin CEC es una técnica alternativa a la cirugía coronaria tradicional que busca evitar las complicaciones asociadas a la CEC.^{14,15} Su seguridad fue demostrada en distintos estudios que reportaron sus ventajas, especialmente en pacientes de alto riesgo quirúrgico, diabéticos y mayores de 80 años.¹⁶⁻¹⁸ Su adopción por diferentes centros fue progresivamente en aumento y hoy en día representa el 60% de las cirugías coronarias en Asia y el 15-20% en el mundo occidental.¹⁹⁻²¹

Iniciamos su uso el año 2004, adquiriendo una experiencia progresiva hasta llegar a realizar más de un 25% de nuestras cirugías coronarias con ella entre los años 2006 y 2008. Se intervinieron progresivamente pacientes con lesión de uno, dos y tres vasos, así como pacientes con lesiones de tronco coronario izquierdo.

Figura 4: Eventos Cardiovasculares y cerebrovasculares mayores (MACCE) por grupos, sin diferencia a 5 años.

Sobrevida excluyendo pacientes con muerte no cardiovascular

En general correspondieron a pacientes de bajo riesgo quirúrgico. Los resultados de ese período fueron comparables a la cirugía con CEC.²²⁻²³

A pesar de lo extendido de su uso, la controversia sobre sus beneficios continúa abierta. Los resultados reportados en los primeros estudios observacionales no han sido consistentes con los obtenidos en estudios randomizados y metaanálisis publicados posteriormente.²⁴ En el estudio ROOBY, realizado en los Hospitales de Veteranos en Estados Unidos, la mortalidad a 30 días fue 2% y 1% para la cirugía con y sin CEC ($p=0,47$). La cirugía sin CEC se asoció a más pacientes en quienes se realizaron menos puentes que los planeados (17,8% vs 11,1%, $p<0,001$) y el seguimiento angiográfico a doce meses reportó una menor permeabilidad de los puentes (82,6% vs 87,8%, $p<0,001$).⁸

El estudio CORONARY, estudio multicéntrico realizado en 79 centros de 19 países y que incluyó 4.752 pacientes con distintos niveles de riesgo, no mostró diferencias en la mortalidad, IAM, AVE o falla renal a 30 días y a 12 meses. La cirugía sin CEC se asoció a una reducción de las transfusiones, complicaciones respiratorias y reoperaciones por sangrado.⁹ La supervivencia y los eventos clínicos a 5 años fue similar.¹⁰ En el estudio GOPCABE, que incluyó solo a pacientes mayores de 75 años, tampoco se mostró diferencias significativas entre ambas técnicas.²⁵

Debido a que en nuestra experiencia inicial con la cirugía sin CEC tampoco observamos los beneficios que esperábamos, desde el año 2009 comenzamos a reservarla para pacientes en los que pensábamos que sí habría un: aquellos con enfermedad coronaria limitada a

Figura 5: Curvas de eventos por grupos: infarto agudo al miocardio (IAM), accidente vascular encefálico, y reintervenciones por grupos. No hubo diferencia a 5 años.

uno o dos vasos, con anatomía favorable, y pacientes con un mayor riesgo quirúrgico.

Debido a esta selección, los pacientes intervenidos en el período 2009–2019 tuvieron una menor extensión de su enfermedad coronaria y un riesgo operatorio mayor. Eso se tradujo en que el número de puentes realizados fue significativamente menor, hubo menos puentes a las paredes lateral e inferior y menos uso de injertos venosos.

Por otro lado, esta estrategia se asoció a una menor tasa de conversión, menor necesidad de transfusiones y de complicaciones postoperatorias globales. No hubo diferencias en las complicaciones específicas ni en la mortalidad operatoria entre los grupos a pesar de que el riesgo operatorio del Grupo 2 era significativamente mayor. La sobrevida global, las tasas de muerte de causa cardiovascular y los eventos a 5 años fueron similares entre los grupos.

En el mediano plazo la tasa de eventos de la serie fue comparable a lo publicado para la cirugía coronaria, con o sin CEC.^{26,27}

Actualmente, nuestro grupo privilegia la cirugía coronaria con CEC con pinzamiento aórtico único y un mayor uso de injertos arteriales, y la reservamos para pacientes seleccionados con anatomía coronaria favorable y/o mayor riesgo operatorio. En estos pacientes la técnica mostró excelentes resultados, disminuyó la necesidad de transfusiones, tuvo una baja tasa de complicaciones y mortalidad. En el seguimiento las tasas de sobrevida, infarto y AVE fueron similares a la estrategia menos selectiva.

Limitaciones

Se trata de una serie retrospectiva, de pacientes seleccionados, que no representan al universo de pacientes con enfermedad coronaria del centro.

Los resultados están influenciados por el sesgo en la selección y la experiencia del equipo quirúrgico.

No se realizó control angiográfico de rutina a los pacientes, por lo que la permeabilidad de los puentes se desconoce.

Debido a que se trata de un centro de referencia, los pacientes provenientes de otros hospitales se controlan en sus centros de origen y el seguimiento de eventos clínicos sólo se completó en un 80%.

Los períodos de seguimiento de los grupos difieren, por lo que el corte a 5 años puede no reflejar la evolución posterior.

Conclusiones:

La cirugía coronaria sin CEC tuvo una baja tasa de complicaciones y mortalidad operatorias, una baja tasa de eventos y buena sobrevida a 9 años.

A 5 años de seguimiento, la estrategia de selección de pacientes con anatomía más favorables o de mayor riesgo operatorio del segundo periodo tuvo tasas de sobrevida y eventos similares a los observados con la estrategia menos selectiva del primer período.

Referencias

1. RAJA S, BERG G. Impact of off pump coronary artery bypass surgery on systemic inflammation: current best available evidence. *J Card Surg* 2007; 22: 445-55.
2. BENETTI F, NASELLI G, WOOD M, GEFFNER L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991; 100: 312-6.
3. BUFFOLO E, ANDRADE JC, RODRIGUEZ J, TELES C, FIGUEIREDO L, GOMES W. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 26-9.
4. BUFFOLO E, ANDRADE JC, BRANCO JN, AGUIAR LF, RIBEIRO EE, JATENE AD. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Seven years experience in 593 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990; 4: 504-7.
5. ABU-OMAR Y, TAGGART DP. The present status of off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 36: 312-21.
6. EL BARDESSI A, ARANKI S, SHENG S, O'BRIEN S, GREENBERG C, GAMMIE J. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: An análisis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143: 273-81.
7. BRIDGEWATER B, KINSMAN R, WALTON P, GUMMERT J, KAPPETEIN AP. The 4th European Association for Cardio-Thoracic Surgery adult cardiac surgery database report. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011; 12: 4-5.
8. SHROYER A, GROVER F, ALTER B, COLLINS J, MCDO-NALD G, KOZORA E, et al, for the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-Pump versus Off-Pump Coronary-Artery Bypass Surgery. *N Engl J Med* 2009; 361:1027-37.
9. LAMY A, DEVEREAUX J, PRABHAKARAN D, TAGGART D, HU S, PAOLASSO E, ET AL (For The Coronary Investigators). Off-Pump Or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting At 30 Days. *N Engl J Med* 2012; 366: 1489-97.
10. LAMY A, DEVEREAUX PJ, PRABHAKARAN D, TAGGART DP, HU S, STRAKA Z, et al. Five year outcomes after off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting. *N Engl J Med* 2016; 375: 2359-68.
11. GONZÁLEZ R, SEGUEL E, STOCKINS A, CAMPOS R, NEIRA L, ALARCÓN E. Cirugía Coronaria: Revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea. *Rev Chil Cir* 2009; 61: 578-81.
12. NASHEF SA, 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.
13. ROQUES F, MICHEL P, GOLDSTONE AR, NASHEF SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003; 24: 882-3.
14. TRAPP W, BISARYA R. Placement of coronary artery bypass graft without pump-oxygenator. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 1-9.
15. ANKENY J. To use or not to use the pump oxygenator in coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 108-9.

16. CLEVELAND JC JR, SHROYER AL, CHEN AY, PATERSON E, GROVER FL. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1282-8.
17. BENEDETTO U, CAPUTO M, VOHRA H, DAVIES A, HILLIER J, BRYEAN A, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery in patients with actively treated diabetes and multivessel coronary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016; 152: 1321-30.
18. HOFF SJ, BALL SK, COLTHARP WH, GLASSFORD DM JR, LEA JD 4TH, PETRACEK MR. Coronary artery bypass in patients 80 years and over: is off - pump the operation of choice? *Ann Thorac Surg*. 2002; 74: S1340-3.
19. TAGGART DP, ALTMAN DG. Off-pump vs. on-pump CABG: are we any closer to a resolution? *Eur Heart J* 2012; 33: 1181-3.
20. HUFFMYER J, RAPHAEL J. The current status of off-pump coronary bypass surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011; 24: 64-9.
21. PATEL NN, ANGELINI GD. Off-pump coronary artery bypass grafting: for the many or the few? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140: 951-3.
22. SEGUEL E, GONZÁLEZ R, STOCKINS A, ALARCÓN E, CONCHA R. Resultados Inmediatos y a Mediano Plazo de La Cirugía Coronaria sin Circulación Extracorpórea. *Rev Med Chil* 2013; 141: 281-90.
23. 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.
24. NATHOE HM, VAN DIJK D, JANSEN EW, SUYKER WJ, DIEPHUIS JC, VAN BOVEN WJ, et al. A comparison of on-pump and off pump coronary bypass surgery in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2003; 348: 394-402.
25. 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: 1189-98.
26. CHIKWE J, LEE T, ITAGAKI S, ADAMS D, EGOROVA N. LONG-TERM Outcomes After Off-Pump Versus On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting by Experienced Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2018; 72: 1478-86.
27. 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 Chil* 2018; 146: 1395-404.