

Cirugía coronaria con conductos arteriales múltiples sin circulación extracorpórea

DANIEL NAVIA, MARIANO VRANCIC, GUILLERMO VACCARINO, FERNANDO PICCININI, EDUARDO IPARRAGUIRRE, MARCELO CASAS, JORGE THIERER

RESUMEN

Objetivo

Analizar los resultados intrahospitalarios en pacientes sometidos en forma electiva a revascularización arterial total sin circulación extracorpórea (sin CEC) e identificar predictores de morbimortalidad con esta estrategia quirúrgica.

Material y métodos

Entre mayo de 1999 y febrero de 2004 se realizaron 203 cirugías de revascularización miocárdica (CRM) con revascularización arterial total sin CEC, en pacientes con enfermedad de múltiples vasos (tres vasos 81,7%, enfermedad de 1 vaso excluida). Se comunican variables preoperatorias y comorbilidad: edad promedio $63,9 \pm 9,13$ años, hombres 182 (89,5%), hipertensión 132 (65%), tabaquismo 125 (61%), hipercolesterolemia 152 (74,8%), IAM previo (más de 30 días) 73 (35%), disfunción ventricular moderada a severa 31 (15%), reoperación 5 (2,5%). La revascularización arterial total incluyó anastomosis en T y secuenciales con mamaria interna izquierda (100%), mamaria interna derecha (56,6%) y arteria radial (63%). El número total de anastomosis distales fue de 576 (mediana de 3 puentes/paciente), todas realizadas con estabilizadores mecánicos externos. No se realizaron anastomosis proximales en la aorta. Se convirtieron a cirugía con CEC 3 pacientes (1,5%). El 90% de los pacientes fueron extubados en la sala de operaciones. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de regresión logística múltiple.

Resultados

La incidencia de fibrilación auricular posoperatoria fue del 12,8% (26), insuficiencia renal oligoanúrica 3% (6), diálisis 0,49% (1), infarto de miocardio posoperatorio 1,47% (3), bajo gasto cardíaco 4% (8), reoperación por sangrado 1,47% (3), mediastinitis 1,47% (3), accidente cerebrovascular 1,47% (3). La mortalidad intrahospitalaria fue del 2,45% (5). El único predictor independiente de morbilidad a los 30 días fue la edad ($p = 0,033$; OR 1,04; IC 95%: 1-1,08).

Conclusión

La cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea utilizando conductos arteriales para la enfermedad de múltiples vasos es factible con baja morbimortalidad a los 30 días.

REV ARGENT CARDIOL 2004;72:426-432.

Recibido: 7/2004

Aceptado: 9/2004

Dirección para separatas:

Dr. Daniel Navia

Jefe de Servicio

Servicio de Cirugía Cardíaca

Instituto Cardiovascular de

Buenos Aires (ICBA)

Blanco Encalada 1543 - (1428)

Buenos Aires, Argentina

donavia@icba-cardiovascular.com.ar

Palabras clave

> cirugía coronaria - circulación extracorpórea - arteria radial / cirugía

INTRODUCCIÓN

El empleo de la circulación extracorpórea (CEC), utilizada por los cirujanos cardíacos en los últimos 35 años, ha permitido realizar cirugía coronaria (CRM) en pacientes cada vez más complejos, con mayor riesgo quirúrgico y con mejores resultados. Sin embargo, su utilización está acompañada de cierta morbilidad y en algunas situaciones clínicas se asocia con una incidencia mayor de morbimortalidad posoperatoria. Los efectos deletéreos de la CEC se manifiestan en

alteraciones fisiológicas secundarias a la exposición de la sangre al contacto de superficies plásticas de tubos, oxigenadores y filtros, que acompañados con la acción de aspiradores del campo quirúrgico producen destrucción de glóbulos rojos, blancos y plaquetas. También está demostrada la activación del sistema inflamatorio con liberación de citocinas y aumento de la permeabilidad capilar con potencial alteración de la mayoría de los órganos. (1)

Además, el uso de CEC, asociada con manipulación de la aorta ascendente durante la canulación y el

clampeo, se ha identificado como un factor de riesgo independiente para la presencia de accidentes cerebrovasculares (ACV) debido a embolia de material aterosclerótico y de aire. (2) Si bien estos eventos se han podido disminuir, el riesgo con el empleo de CEC en pacientes añosos y de alto riesgo sigue siendo considerable. El avance tecnológico ha desarrollado estabilizadores coronarios de última generación, adecuados para efectuar una anastomosis correcta sobre todos los territorios coronarios afectados sin la utilización de CEC.

Otro aspecto de suma importancia es el tipo de conducto utilizado para efectuar la revascularización coronaria; en tal sentido Lytle y colaboradores han demostrado un beneficio terapéutico mayor a largo plazo al comparar un grupo de pacientes en quienes se utilizaron ambas arterias mamarias *versus* el grupo de pacientes con una sola arteria mamaria, convirtiéndolas en los conductos arteriales de primera elección. (3)

El objetivo del presente trabajo es el de: a) analizar los resultados hospitalarios de un grupo de pacientes operados en forma consecutiva en quienes se efectuó cirugía coronaria con conductos arteriales múltiples exclusivamente y sin la utilización de CEC, b) identificar predictores de riesgo para morbimortalidad con el empleo de esta estrategia quirúrgica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre mayo de 1999 y marzo de 2004 se realizaron 1.253 CRM. En 674 (54%) pacientes se utilizaron conductos arteriales múltiples exclusivamente. De estos últimos, 203 pacientes fueron operados sin CEC y representan el grupo de pacientes de este estudio retrospectivo con enfermedad de múltiples vasos. Esta estrategia de CRM sin CEC se utilizó en forma selectiva y esporádica en los inicios de 1999 y fue a partir de diciembre de 2001 que se adoptó la utilización de la técnica sin CEC como conducta habitual en todos los casos de CRM. Por último, a partir de noviembre de 2003 se decidió efectuar CRM sin CEC con conductos arteriales múltiples como conducta de revascularización de rutina en todos los pacientes con enfermedad de múltiples vasos. El 81,7% de los pacientes operados presentaron enfermedad de tres vasos coronarios y se excluyeron los pacientes con enfermedad de un vaso coronario. La edad promedio de los pacientes fue de $63,9 \pm 9,13$ años y el sexo masculino en el 89,5%. Del análisis de las características basales de la población se destaca la incidencia elevada de pacientes con IAM previo y diabetes mellitus como dos indicadores de enfermedad coronaria severa (Tabla 1A).

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes incluidos en este estudio fueron intervenidos siguiendo la estrategia de efectuar revascularización completa con más de un puente. Se utilizaron ambas arterias mamarias internas (derecha e izquierda) y la arteria radial como únicos conductos para revascularización coronaria.

Ambas arterias mamarias se utilizaron esqueletizadas (sin panículo adiposo/muscular) con la intención de obtener una longitud mayor del injerto arterial y a su vez preservar la integridad de la pared torácica. La arteria radial se disecó con un mínimo de pedículo según técnica convencional.

ABREVIATURAS

ACV	Accidente cerebrovascular
CEC	Circulación extracorpórea
CRM	Cirugía de revascularización miocárdica
HTA	Hipertensión arterial
IAM	Infarto agudo de miocardio
LIMA	Arteria mamaria interna izquierda
RIMA	Arteria mamaria interna derecha

Para la revascularización arterial completa se realizó la división de la RIMA y se utilizó como injerto libre anastomosada en forma de T a la LIMA a nivel proximal para utilizar el segmento distal sobre las arterias coronarias elegidas. En otro grupo de pacientes se utilizó la RA como injerto libre en lugar de la RIMA. Con el empleo de estos conductos como injertos libres se pudieron efectuar múltiples anasto-

Tabla 1
A: Características basales de los pacientes.
B: Datos intraoperatorios

A	n	%
Edad	63,9 ± 9,1	
Sexo masculino	182	89,6
Diabetes	49	25,1
Hipertensión arterial	131	64,5
Tabaquismo	124	61
AHF	57	28
Dislipidemia	150	72
IAM previo	73	35
CRM previa	5	2,5
ACV previo	3	1,5
Coronariografía		
Tronco CI	35	17,2
Dos vasos	38	18,8
Tres y más vasos	164	81,1
Función ventricular		
Normal - leve	154	76,2
Moderado-severo	31	15,3
Sin dato	17	8,5
Cuadro clínico		
Asintomático	14	6,9
Angor crónico estable	56	27,7
Angina inestable	132	65,4
B	n	%
Conductos:		
Mamaria interna izquierda	203	100
Mamaria interna derecha	116	57
Radial	120	62
Pacientes con:		
2 puentes	70	34,4
3 puentes	99	48,76
4 puentes	31	15,2
5 puentes	3	1,47
Puentes a:		
Descendente anterior	207	
Diagonal	66	
Circunfleja	211	
C. derecha/ descendente posterior	92	

mosis coronarias en forma secuencial. La configuración técnica que se realizó con más frecuencia fue la anastomosis de LIMA *in situ* a la descendente anterior y la RIMA como injerto libre en secuencial a la arteria circunfleja y la descendente posterior de coronaria derecha (Figura 1). Se utilizaron estabilizadores de última generación tipo Octopus IV (Medtronic) o Expose (Guidant) y *shunts* intracoronarios y/o torniquetes de oclusión coronaria proximal durante la confección de la anastomosis. Cabe destacar que no se realizaron anastomosis proximales en la aorta en ningún paciente de esta serie.

Luego de finalizada la revascularización coronaria se efectuó el control de la anastomosis con equipo Doppler con transductor vascular de 8 mHz con el propósito de obtener velocidad y señal de flujo diastólico en cada anastomosis como signo de permeabilidad. En algunos pacientes también se efectuó coronariografía posoperatoria (Figura 2).

Todos los pacientes de este grupo fueron intervenidos con la intención de realizar CRM sin CEC (*intention to-treat*) y se consideraron criterios para reconversión a CRM con CEC: inestabilidad hemodinámica, arterias coronarias calcificadas y/o intramiocárdicas.

Se efectuaron análisis univariado y multivariado de regresión logística múltiple con el propósito de identificar predictores independientes de morbimortalidad posoperatoria.

Se incluyeron en un análisis univariado para comparar entre los pacientes con complicaciones y sin complicaciones las siguientes variables: edad, diabetes mellitus, sexo masculino, número de vasos afectados, función ventricular, angina crónica estable, angina inestable, IAM previo, CRM previa, HTA, tabaco, insuficiencia cardíaca, shock cardiogénico. Luego se realizó una prueba de regresión logística múltiple con

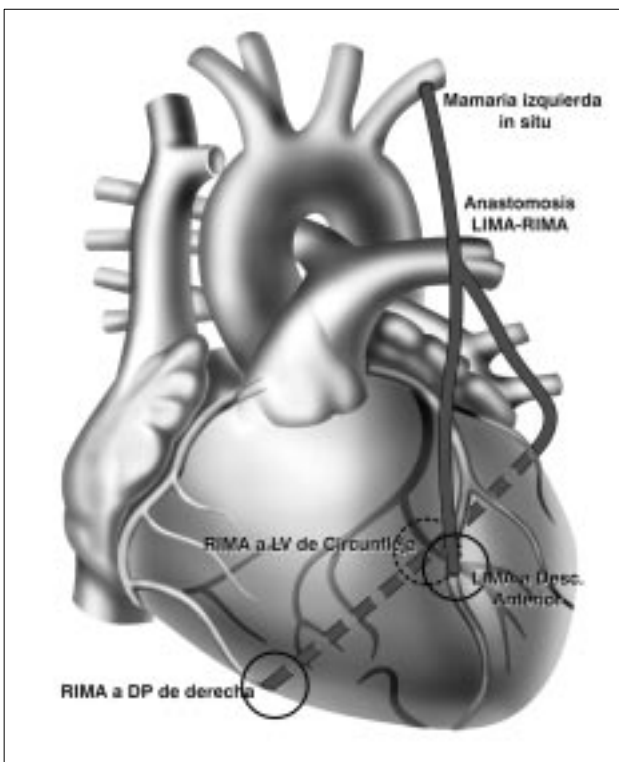


Fig. 1. Técnica de revascularización arterial exclusiva más frecuentemente utilizada. LIMA: Arteria mamaria interna izquierda. RIMA: Arteria mamaria interna derecha.

las mismas variables anteriores, que si bien algunas fueron no significativas, se consideran de gran peso en la mayoría de los estudios publicados.

RESULTADOS

El grupo de pacientes presentados en este estudio representa el 42% de todas las cirugías coronarias sin CEC efectuadas en este periodo; se destaca que este porcentaje ha sido superior al 67% en el período 2002-2004, lo cual confirma un cambio en la estrategia quirúrgica de revascularización coronaria a favor de CRM sin CEC con puentes arteriales sin la utilización de puentes venosos.

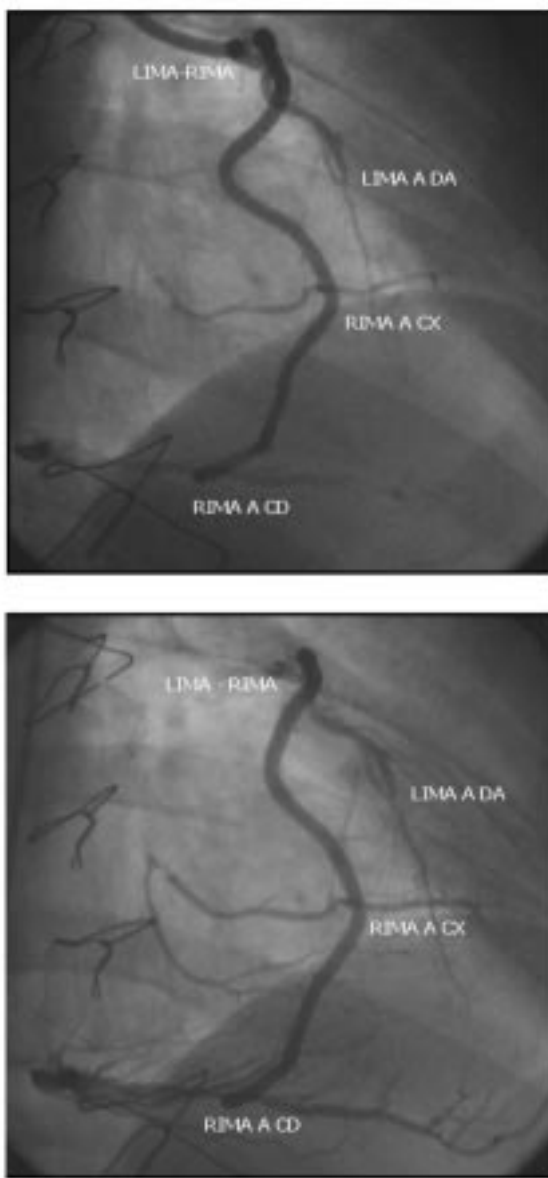


Fig. 2. A y B. Coronariografía PO con anastomosis arteriales múltiples. LIMA: Arteria mamaria interna izquierda. RIMA: Arteria mamaria interna derecha. DA: Arteria descendente anterior. CX: Arteria circunfleja. CD: Arteria coronaria derecha.

Se utilizó la arteria mamaria interna izquierda (LIMA) en el 100% (n = 203) de los casos, la arteria mamaria interna derecha (RIMA) en el 57% (n = 116) y la arteria radial izquierda (RA) en el 62% (n = 120) de los casos.

El número total de anastomosis coronarias distales efectuadas fue de 576 con una mediana de 3 puentes coronarios por paciente (Tabla 1B).

La tasa de conversión a cirugía con CEC fue del 1,5% (3 pacientes) debido a inestabilidad hemodinámica. Se utilizaron técnicas anestésicas con protocolo de extubación posoperatoria inmediata (*ultra fast-track*) que permitió extubar al 90% de los pacientes en el quirófano. (4)

El 74% de los pacientes operados estuvieron libres de todo tipo de complicación posoperatoria. El promedio de días de internación en terapia intensiva fue de $1,4 \pm 1,2$ días y el tiempo total de internación posoperatoria fue de $5,1 \pm 2,4$ días. Las complicaciones posoperatorias fueron: fibrilación auricular 12,8%, insuficiencia renal 3%, diálisis en 1 paciente, IAM 1,47%, bajo gasto cardíaco 4%, reoperación por sangrado 1,47%, mediastinitis 1,47%, ACV con secuela 1,47%. La mortalidad intrahospitalaria fue del 2,45%. Cinco pacientes fallecieron en el posoperatorio inmediato, tres de causa cardíaca (Tabla 2). En el análisis univariado, las únicas variables que presentaron significación estadística fueron: edad (63,8 *versus* 61 años) $p = 0,02$ (prueba de la t) y diabetes (32,5% *versus* 17,1%) $p = 0,003$ (prueba de chi cuadrado). En el análisis multivariado sólo la edad (OR 1,04 95% IC 1-1,08; $p = 0,03$) resultó ser una variable independiente para mayor riesgo de complicaciones pos CRM sin CEC (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Un mejor tratamiento médico y una disminución en la incidencia de reestenosis coronaria luego de angioplastia debido a la utilización de nuevos dispositivos han dado por resultado un cambio en las características y en la severidad de la enfermedad coronaria de los pacientes

que necesitan CRM. Los pacientes operados en la actualidad son de mayor edad y con un número mayor de enfermedades asociadas que aumentan su riesgo perioperatorio.

En la actualidad, la CRM debe transformarse en un tratamiento con menor morbilidad periprocedimiento sin sacrificar su pronunciado efecto clínico sobre el seguimiento a largo plazo. En tal sentido, este estudio representa un cambio en la estrategia de revascularización coronaria que se basa en dos principios:

- potenciar el efecto terapéutico clínico de la CRM a largo plazo con el empleo exclusivo de conductos arteriales con comprobada permeabilidad a largo plazo y
- simplificar y disminuir al máximo los riesgos de morbimortalidad del procedimiento de revascularización coronaria efectuando CRM sin CEC como técnica habitual.

Hace más de veinte años se demostró la superioridad de la arteria mamaria interna sobre el puente venoso para revascularizar la cara anterior del corazón. Muchos cirujanos intentaron extender este beneficio hacia otros territorios coronarios con la utilización de múltiples conductos arteriales. La dificultad técnica y la incidencia mayor de complicaciones impidieron la extensión de esta estrategia a pesar de que se considerara la mejor forma de realizar CRM. Lytle y colaboradores demostraron, estadísticamente, que los pacientes revascularizados con dos arterias mamarias al compararlos con los pacientes con una sola arteria mamaria tuvieron una sobrevida mayor y un período mayor de libertad de reoperación y/o angioplastia a 15 años de seguimiento. (3) Basándonos en ésta y otras experiencias decidimos cambiar nuestra estrategia de revascularización coronaria hacia la utilización de conductos arteriales exclusivamente con el propósito de garantizar un beneficio mayor a largo plazo. En esta serie, la incidencia de complicaciones fue baja, en especial la presencia de mediastinitis posoperatoria que fue similar al grupo total de pacientes con CRM. Si bien en los inicios de esta experiencia los pacientes con conductos arteriales múltiples fueron seleccionados, esta estrategia se ha convertido en rutina de revascularización en todos los pacientes a partir de enero 2004.

El otro componente del cambio de estrategia efectuado fue la eliminación de la CEC para realizar CRM.

Tabla 2
Complicaciones posoperatorias

	N	%
Fibrilación auricular	26	12,8
Bajo gasto cardíaco	8	3,94
IRA oligúrica	7	3,44
Reoperación por sangrado	3	1,47
Infarto perioperatorio	3	1,47
Fibrilación ventricular	2	1
Distrés respiratorio	4	2
ACV transitorio	1	0,5
ACV con secuela	3	1,47
Infección de herida		
Superficial	2	1
Mediastinitis	3	1,47
Óbito	5	2,45

Tabla 3
Predictores independientes para complicación posoperatoria.
Análisis multivariado

	OR	p	IC95 %
Edad	1,04	0,033	1,00-1,08
Diabetes	1,67	0,166	0,80-3,50
N° vasos	2,10	0,177	0,71-6,21
Ventrículo mod/sev.	1,05	0,912	0,43-2,54
Sexo masculino	1,89	0,341	0,51-6,93

La utilización de cirugía sin CEC ha presentado un notable resurgimiento a partir del año 2000, acompañado de mejor técnica anestésica, mayor experiencia quirúrgica y un desarrollo tecnológico importante, con lo que se convirtió en una técnica confiable y reproducible. En los comienzos, esta técnica se acompañó de una incidencia mayor de pacientes con revascularización incompleta debido a la dificultad técnica de revascularizar la cara lateral del ventrículo izquierdo; esto último ha quedado superado en la actualidad. Se han publicado estudios retrospectivos en una cantidad creciente y, en menor medida, estudios aleatorizados que muestran los beneficios de realizar CRM sin CEC. La mayoría de estos análisis hacen hincapié sobre los resultados en mortalidad hospitalaria, la posibilidad de realizar revascularización completa con empleo de puentes arteriales, la incidencia de ACV y de deterioro cognoscitivo, el deterioro de la función renal, las menores morbilidad y estadía hospitalaria y los resultados según el sexo. (5)

En un estudio multicéntrico sobre 17.969 pacientes sin CEC, de la base de datos de la Sociedad Americana de Cirugía Torácica (STS) evaluados en forma retrospectiva y con análisis estadísticos para obtener grupos de riesgo comparables (con CEC y sin CEC) demostraron una mortalidad hospitalaria menor para el grupo sin CEC en quienes se realizó revascularización completa. (6) Mack y colaboradores, en un estudio sobre 7.283 pacientes sin CEC, identificaron la utilización de CEC en pacientes mayores de 75 años como un predictor de riesgo para mortalidad (OR 2,13 IC 95% 1,20-3,76; $p = 0,01$). (7) Otros autores en estudios realizados en forma aleatorizada a doble ciego y en pacientes operados en forma electiva no mostraron diferencia en cuanto a mortalidad hospitalaria. (8) Si bien no realizamos un estudio comparativo, el grupo de pacientes presentados fue intervenido en forma electiva y la mortalidad hospitalaria no fue diferente de la comunicada por nuestro servicio para el grupo de pacientes operados con CEC. (9)

En un metaanálisis sobre 53 estudios publicados, Reston y colaboradores incluyeron 46.621 pacientes con CRM sin CEC y obtuvieron una incidencia menor de infarto perioperatorio, ACV, reoperación por sangrado, falla renal y de mortalidad temprana y a mediano plazo en los pacientes sin CEC *versus* los operados con CEC. (10) La obesidad es una condición preoperatoria de mayor mortalidad pos-CRM; Ascione analizó el efecto de esta variable en pacientes con CRM con CEC y sin CEC (674 pacientes sin CEC *versus* 2.844 pacientes con CEC) y pudo demostrar que los pacientes sin CEC presentaron menor mortalidad, menor necesidad de transfusiones de sangre y derivados, menor incidencia de complicaciones neurológicas y menor estadía hospitalaria. (11)

Otro dato importante para considerar es la posibilidad de realizar la misma calidad de CRM, es decir, con revascularización completa, con la modalidad sin CEC. Esto es muy importante de destacar porque la

mayoría de los estudios publicados en los comienzos presentaba un número menor de puentes por paciente que los operados con CEC y, por lo tanto, son poblaciones no comparables. Puskas y colaboradores realizaron un estudio aleatorizado en el que se compararon ambas técnicas con revascularización completa ($3,4 \pm 1$ puentes por paciente en ambos grupos) y se demostró que los pacientes con CRM sin CEC operados en forma electiva presentaban un grado menor de injuria miocárdica, menor necesidad de transfusión de sangre y menor estadía hospitalaria. (12) En nuestra serie realizamos revascularización completa con la utilización exclusiva de múltiples conductos arteriales y obtuvimos los mismos resultados en cuanto a factibilidad técnica y morbimortalidad del procedimiento que los presentados por Singh y colaboradores. (13) La no manipulación de la aorta ascendente podría ser uno de los factores responsables de la baja incidencia de problemas cerebrales posoperatorios. Desde los comienzos, la CRM sin CEC se consideró la solución ideal para evitar la presencia de ACV posoperatorio. Luego de varios estudios publicados, se pudieron identificar factores que estarían asociados con una incidencia mayor de ACV posoperatorio. Entre ellos se identificaron la utilización de CEC, la manipulación de la aorta ascendente (clampeo y/o anastomosis proximales) y la edad (> 75 años) como algunos de los factores con mayor incidencia de problemas cerebrales luego de CRM. Ranjt y colaboradores, luego de analizar un estudio multicéntrico sobre 19.244 pacientes, identificaron la utilización de CEC como uno de los predictores de riesgo para ACV ($p = 0,0004$; OR, 1,27 por 60 minutos) luego de CRM. (14) Otro estudio a favor de una incidencia menor de ACV en CRM sin CEC es el presentado por Lee y colaboradores quienes, luego de aleatorizar un gran número de pacientes, concluyeron que los pacientes operados sin CEC presentaban una reducción significativa de microembolia cerebral intraoperatoria (Doppler transcraneano) mejor perfusión cerebral posoperatoria (SPECT) y una mejora en las funciones neurocognoscitivas a las 2 semanas y a 1 año posoperatorio. (15) Sin embargo, Sabik y colaboradores no encontraron diferencias significativas para la presencia de ACV posoperatorio al comparar dos poblaciones bien seleccionadas. (16) En nuestra serie, a pesar de ser un grupo de pacientes con CRM electiva y sin manipulación de la aorta ascendente, la incidencia de ACV no fue cero; este dato pone en evidencia que existen múltiples causas relacionadas con este tipo de complicación. Si bien la controversia existe, hay situaciones clínicas, como por ejemplo en pacientes añosos (> 75 años) y la aorta ascendente con placas de calcio y/o antecedentes de ACV en donde la CRM sin CEC tiene mejores resultados. (17) La utilización de sin CEC se ha asociado con un deterioro menor de la función renal posoperatoria expresada por una disminución menor del filtrado glomerular y mejor preservación del cociente albúmina/creatinina dentro de las primeras 48 horas de la CRM, sobre todo en pacientes de alto riesgo. (18)

Por último, si comparamos estos resultados con los obtenidos en un grupo de pacientes operados con CEC, no evidenciamos diferencia en cuanto a mortalidad hospitalaria. Sin embargo, un análisis más detallado permite concluir que con el empleo de esta nueva forma de CRM efectuamos revascularización completa con un número mayor de puentes por paciente sin la utilización de conductos venosos. También se destaca que, a pesar de utilizar ambas arterias mamarias internas y de ser una cirugía con mayor complejidad técnica, no tuvimos diferencias en la incidencia de mediastinitis, bajo gasto posoperatorio, insuficiencia renal y ACV. Sí tuvimos una incidencia menor de fibrilación auricular y pudimos acelerar la recuperación posoperatoria con la extubación intraoperatoria de la mayoría de los pacientes, como también una estadía hospitalaria menor. (19)

CONCLUSIÓN

La CRM sin CEC con la utilización de conductos arteriales múltiples en un grupo consecutivo de pacientes permitió efectuar una revascularización coronaria completa con baja mortalidad y baja incidencia de eventos posoperatorios mayores (ACV, falla renal, IAM, mediastinitis). El empleo, de rutina, de esta nueva estrategia quirúrgica permitió simplificar el procedimiento quirúrgico expresado por la posibilidad de extubación intraoperatoria y por una estadía hospitalaria menor. Estos resultados fueron posibles luego de una reingeniería completa del grupo actuante en su totalidad, condición indispensable para abordar esta nueva forma de realizar CRM.

SUMMARY

Total Coronary Artery Revascularization on Beating Hearts

Study Objective

To analyze short term results in elective patients (p) who underwent off-pump total arterial revascularization and to identify the risk factors associated to this technique.

Research Design and Methods

From March 1999 to March 2004 we performed 203 off-pump total arterial coronary by-pass operations on elective patients (mean age 63.9 ± 9.13 years old) with multivessel disease (three vessels: 81.7%, one vessel disease excluded). Pre-operative variables and comorbidities were: male 182 p (89.5%), hypertension 132 p (65%), smoking 125 p (61%), hypercholesterolemia 152 p (74.8%), previous acute myocardial infarction (> 30 days) 73 p (35%), moderate/severe left ventricular dysfunction 31 p (15%), REDO 5 p (2.5%). The total arterial revascularization included T grafts and sequential grafts using left internal thoracic (99%), right internal thoracic (56.6%), and radial artery (63%). The total number of distal anastomoses was 576 (mean 3 graft/patient) all performed with external stabilizers. There were no aortic anastomoses. Conversion rate was 3 p (1.5%). Ninety percent of patients were extubated in the operating room. Multivariate logistic regression analysis was used.

Results

There were no complications in 74% of cases. The postoperative incidence of atrial fibrillation was 12.8% (22 p), renal failure 3%, dialysis 0.5% (1 p), perioperative AMI 1.47%, low cardiac output 4%, Redo for bleeding 1.47%, deep sternal infection 1.47%, stroke 1.47% and readmission for angina 0.49%. Thirty day mortality was 2.45%. The only identified independent predictor for 30 day morbidity was age ($p = 0.033$; OR 1.04; CI 95%:1-1.08).

Conclusions

Off-pump total arterial revascularization for multivessel disease was feasible and showed low 30 day morbidity and mortality.

Key words: Coronary Artery Bypass - Cardiopulmonary Bypass - Radial Artery / surgery

BIBLIOGRAFÍA

- Cohen R. Off-pump. Coronary bypass grafting. Advanced Therapy in Cardiac Surgery. 2nd ed. 2003. p. 89-101.
- John R, Choudhri AF, Weinberg AD, Ting W, Rose EA, Smith CR, et al. Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2000;69:30-5.
- Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:855-72.
- Dorsa A, Rossi A. Extubación postoperatoria inmediata (*ultra fast-track*) en cirugía sin CEC. Resumen presentado en XXXI Congreso Argentino de Cardiología. Octubre de 2004. Sesión de Poster.
- Peterson ED, Mark DB. Off-pump bypass surgery- ready for the big dance? *JAMA* 2004;291:1897-9.
- Magee MJ, Coombs LP, Peterson ED, Mack MJ. Patient selection and current practice strategy for off-pump coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2003;108:II9-14.
- Mack MJ, Pfister A, Bachand D, Emery R, Magee MJ, Connolly M, et al. Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:167-73.
- Puskas JD, Williams WH, Duke PG, Staples JR, Glas KE, Marshall JJ, 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 Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:797-808.
- Navia D, Vaccarino G, Vrancic M, Piccinini F, Iparraguirre E, Albertal J y col. Resultado terapéutico de la cirugía coronaria. Análisis de la evolución alejada. Estudio SEGUIR. *Rev Argent Cardiol* 2003;71:275-81.
- Reston JT, Tregear SJ, Turkelson CM. Meta-analysis of short-term and mid-term outcomes following off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1510-5.
- Ascione R, Reeves BC, Rees K, Angelini GD. Effectiveness of coronary artery bypass grafting with or without cardiopulmonary bypass in overweight patients. *Circulation* 2002;106:1764-70.
- Puskas JD, Williams WH, Mahoney EM, Huber PR, Block PC, Duke PG, et al. Off-pump vs conventional coronary artery bypass grafting: early and 1-year graft patency, cost, and quality-of-life outcomes: a randomized trial. *JAMA* 2004;291:1841-9.
- Singh SK, Mishra SK, Kumar D, Yadave RD, Agarwal R, Sinha SK. Total arterial revascularization on beating heart: experience in 803 cases. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2003;11:107-12.
- John R, Choudhri AF, Weinberg AD, Ting W, Rose EA, Smith CR, et al. Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2000;69:30-5.

15. Lee JD, Lee SJ, Tsushima WT, Yamauchi H, Lau WT, Popper J, et al. Benefits of off-pump bypass on neurologic and clinical morbidity: a prospective randomized trial. *Ann Thorac Surg* 2003;76:18-25
16. Sabik JF, Blackstone EH, Lytle BW, Houghtaling PL, Gillinov AM, Cosgrove DM. Equivalent midterm outcomes after off-pump and on-pump coronary surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:142-8.
17. Sharony R, Bizakis CS, Kanchuger M, Galloway AC, Saunders PC, Applebaum R, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting reduces mortality and stroke in patients with atheromatous aortas: a case control study. *Circulation* 2003;108:II15-20.
18. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, Gomes WJ, Angelini GD. On-pump versus off-pump coronary revascularization: evaluation of renal function. *Ann Thorac Surg* 1999;68:493-8.
19. Navia D, Vaccarino G, Vrancic M, Piccinini F, Iparraguirre E, Vives G y col. Predictores de riesgo en cirugía coronaria. *Rev Argent Cardiol* 2001;69:284-93.