

Cirugía y Cirujanos

Volumen
Volume **70**

Número
Number **5**




Septiembre-Octubre
September-October **2002**

Artículo:




Revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar. Informe de 160 casos

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

Revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar. Informe de 160 casos

Acad. Dr. Guillermo Careaga-Reyna,* Dr. Sergio Téllez-Luna,** Dr. Alfredo Ramírez-Vargas,**
Acad. Dr. Rubén Argüero-Sánchez***

Resumen

Antecedentes: la revascularización miocárdica sin DCP ofrece un procedimiento con menor morbilidad en el tratamiento quirúrgico de la cardiopatía isquémica. El objetivo del presente trabajo es presentar la experiencia de nuestro grupo de trabajo con esta modalidad terapéutica.

Material y métodos: entre el 1 de enero de 1997 y el 16 de agosto del 2002, 166 pacientes fueron seleccionados para efectuar la revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar. Requirió conversión del procedimiento 3.6%.

Resultados: los restantes 160 pacientes (131 varones y 29 mujeres), tuvieron una edad promedio de 60.9 años (rango de 40 a 77), con fracción de expulsión preoperatoria promedio de 47.5%. En promedio se colocaron dos puentes por paciente. El vaso revascularizado con mayor frecuencia fue la descendente anterior (158 casos). Hubo arritmias transoperatorias en 2.5% de los casos. La misma proporción presentó infarto perioperatorio. Dos casos requirieron reintervención por hemorragia excesiva (1.25%) y dos pacientes fallecieron.

Discusión: La revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar es un procedimiento eficaz y de baja morbilidad para nuestra serie de pacientes.

Palabras clave: derivación cardiopulmonar, estabilizador, revascularización miocárdica, infarto perioperatorio, cardiopatía isquémica.

Summary

Background: Off-pump myocardial revascularization is a low morbidity procedure for treatment of ischemic heart disease. The objective of this work was to present the results of our group with this surgical procedure.

Material and methods: Between January 1, 1997 and August 16, 2002 166 patients were selected for off-pump myocardial revascularization. A total of 3.6% was converted to conventional myocardial revascularization.

Results: There were 160 patients (131 males and 29 females) with mean age of 60.9 years (range 40-77) with mean left ventricle ejection fraction of 47.5%. Aorto-coronary bypass mean was 2.1 per patient. Anterior descending artery was the most frequently revascularized vessel ($n = 158$). There were intraoperative arrhythmia's in 2.5% of patients, the same proportion for perioperative myocardial infarction. Two patients were reoperated on for excessive bleeding (1.25%) and three patients died.

Discussion: We conclude that off-pump myocardial revascularization was effective, low-morbidity procedure in our case group.

Key words: Cardiopulmonary bypass, Stabilization device, Myocardial revascularization, Perioperative myocardial infarction, Ischemic heart disease.

Introducción

En la actualidad la cirugía para revascularizar el miocardio es un procedimiento rutinario y ampliamente utilizado en nuestro medio, que hasta hace pocos años, para la colocación de los puentes aortocoronarios se requería sistemáticamente del apoyo de la circulación extracorpórea⁽¹⁾.

Sin embargo, es bien conocido el efecto deletéreo de la derivación cardiopulmonar (DCP), al desencadenar la respuesta inflamatoria sistémica, microembolias, lesión por isquemia-reperfusión que pueden producir daño transitorio o permanente, de magnitud variable en diversos órganos, entre los que destaca el cerebro, riñones, pulmones, aunado al mayor riesgo de morbilidad en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, nefropatías en tratamiento con diálisis o con calcificación de la aorta as-

* Cirujano Cardiotorácico. Jefe de la División de Cirugía Cardiotorácica del Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

** Médico residente de Cirugía Cardiotorácica. Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

*** Cirujano Cardiotorácico. Director del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

Solicitud de sobretiros:

Acad. Dr. Guillermo Careaga Reyna
División de Cirugía Cardiotorácica. Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.
Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores. CP 06725.
México, DF.
Tel: (0155) 5627-69-27. Fax: (0155) 5761-4867.

Recibido para publicación: 18-06-2002.

Aceptado para publicación: 22-08-2002.

cidente⁽¹⁻³⁾, por lo que recientemente se ha vuelto la vista a las experiencias de Sabiston con injerto de vena safena y de Kolessov con arteria mamaria interna, para la revascularización del miocardio sin el apoyo de la derivación cardiopulmonar^(4,5), con la finalidad de disminuir la morbilidad asociada a la DCP y acortar el período de recuperación, así como el potencial sangrado perioperatorio.

Así, en nuestro medio desde hace ya varios años, diversos grupos han iniciado su experiencia con la revascularización miocárdica sin DCP, con diversas modalidades técnicas, con evaluación de diferentes parámetros y por ello con resultados variados^(6,7).

A partir de nuestra experiencia inicial⁽⁶⁾, a la actualidad, han ocurrido variaciones técnicas y de recursos tecnológicos a nuestro alcance, por lo que el motivo de este trabajo es presentar la experiencia acumulada entre 1997 y el 2002.

Material y métodos

Entre el 1 de enero de 1997 y el 16 de agosto del 2002, se seleccionaron a los pacientes que requirieran procedimientos de cirugía de revascularización miocárdica en nuestro hospital, de acuerdo a los criterios que a continuación se presentan.

Se consideró como indicación de cirugía de revascularización la lesión obstructiva de más de 70% del vaso coronario en el estudio angiográfico o más de 50% en caso de tratarse del tronco de la arteria coronaria izquierda. En ambos casos con anatomía coronaria distal a la obstrucción, aceptable para la colocación de puente aortocoronario⁽⁸⁾. De ellos, se seleccionaron los pacientes en quienes se pudiera realizar la revascularización miocárdica requerida sin derivación cardiopulmonar (DCP), y sin omitir alguno de los vasos obstruidos significativamente sólo por evitar la DCP.

No se consideró como limitante la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo, aunque sí se evaluó como variable de pronóstico.

Una vez seleccionados los casos, el procedimiento sin derivación cardiopulmonar se efectuó bajo anestesia general balanceada, previa instalación de catéter arterial radial, catéter venoso central por vía subclavia y catéter vesical, además de electrodos para vigilancia de electrocardiográfica continua en monitor.

El abordaje para el procedimiento se efectuó a través de esternotomía media, en tanto que simultáneamente a la apertura del tórax se efectuó la safenectomía interna distal cuando además de la arteria mamaria interna anastomosada a la descendente anterior, se requirieron otros puentes aortocoronarios.

Ya abierto el tórax se efectuó la disección de la arteria mamaria interna izquierda que posteriormente se envolvió en gasa humedecida con papaverina. A continuación se efectuó la pericardiotomía para exponer el corazón y el paciente se colocó en posición de Trendelenburg para facilitar la exposi-

ción de la coronaria descendente posterior. Cuando se requirió efectuar las anastomosis en las coronarias descendente anterior, diagonales, ramus y marginales obtusas, además de la posición de Trendelenburg, la mesa quirúrgica se lateralizó temporalmente hacia la derecha y se colocó un punto en el pericardio entre la vena pulmonar inferior izquierda y la vena cava inferior con seda calibre 0 para tracción (punto de Lima), con lo que se facilitó la exposición de dichos vasos.

En esta posición se procedió a manipular el corazón para exponer los vasos seleccionados para recibir el injerto aortocoronario. En este momento se determinó la tolerancia del miocardio a la manipulación y si aparecía inestabilidad hemodinámica o arritmias no controlables, se procedió a convertir el procedimiento a revascularización miocárdica con DCP.

Corroborada la tolerancia del miocardio, se administró una dosis única de 10,000 unidades de heparina endovenosa y se colocó el estabilizador para fijar la zona en la que se efectuó la anastomosis del injerto a la arteria coronaria. Para este fin se utilizaron cuatro modelos diferentes de estabilizador. Dos cuya fijación se basa en la compresión de la zona seleccionada (CTS Inc, Cupertino CA y Genzyme Corp, Cambridge MA) y dos que fijan el área mediante succión a través de ventosas colocadas en la superficie de contacto del estabilizador con el epicardio (Medtronic Inc, Minneapolis MN y CTS Inc, Cupertino CA), y se colocan dos puntos para rodear el vaso coronario, proximal y distal al sitio seleccionado para efectuar la anastomosis, lugar en que se realiza la arteriotomía coronaria longitudinal⁽⁶⁾. En caso de flujo coronario importante se ocluyó parcialmente la arteria coronaria con los puntos que la rodeaban, además de la aplicación de solución Hartmann por aspersión mezclada con oxígeno mediante un sistema especial diseñado para tal efecto (CTS Inc, Cupertino CA, Medtronic Inc, Minneapolis MN o Genzyme Corp, Cambridge MA).

Con estas maniobras se logró la exposición adecuada para realizar la anastomosis término-lateral del puente aortocoronario con sutura continua de monofilamento de polipropileno calibre 6-0 para los injertos venosos y 7-0 para la arteria mamaria interna que se anastomosó rutinariamente a la coronaria descendente anterior (Figura 1).

Cuando se detectó la presencia de enfermedad coronaria difusa con presencia de placa friable o que impidiera una unión apropiada del puente aortocoronario, se procedió a la endarterectomía coronaria (Careaga y cols, observaciones no publicadas), para posteriormente realizar la anastomosis como se describe previamente.

Concluida la anastomosis se corroboró la integridad de la misma y se liberaron las suturas que rodeaban el vaso coronario, para efectuar la anastomosis proximal del puente aortocoronario a la aorta ascendente, con sutura continua de monofilamento de polipropileno calibre 6-0.

En cuanto se terminó la colocación de los puentes reque-



Figura 1. La fotografía esquema muestra la posición del estabilizador para la anastomosis de la arteria mamaria interna a la coronaria descendente anterior, de tal manera que la porción de contacto con el corazón queda paralela al vaso coronario. Los puntos que rodean el vaso coronario se colocan cada uno de ellos, proximal y distal al sitio en que se realiza la anastomosis y el aspensor permite la visualización de los bordes del vaso coronario.

ridos, se revirtió el efecto de la heparina con sulfato de protamina por vía endovenosa, y simultáneamente se corroboró la hemostasia y se retiró el punto de Lima. Se colocó un electrodo epicárdico para estimulación temporal en caso necesario y se dejaron sondas de drenaje torácico, para finalmente cerrar la pared del tórax de la forma habitual.

Los pacientes pasaron para su vigilancia postoperatoria a la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica.

Se evaluaron sus características demográficas, la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo preoperatoria, el requerimiento perioperatorio de inotrópicos, la incidencia de arritmias, la morbilidad y mortalidad.

Resultados

En el período de tiempo estudiado, se realizaron 1,867 procedimientos de revascularización miocárdica. De ellos se excluyeron 119 que además requirieron cirugía valvular que obligadamente ameritaba el uso de la DCP. De los restantes 1,748, se encontraron 166 (9.49%) pacientes con posibilidades de ser sometidos a revascularización miocárdica sin DCP, seis de los cuales (3.6%), presentaron inestabilidad hemodinámica durante la manipulación para colocar los estabilizadores por lo que se decidió ni siquiera colocar dichos dispositivos y en su lugar realizar la revascularización miocárdica con DCP.

Los restantes 160 casos tuvieron las siguientes características. Se trató de 131 varones y 29 mujeres con una edad promedio de 60.9 años y margen de 40 a 77 años. En el cuadro I se presentan sus características demográficas.

En este grupo de pacientes la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo en promedio fue de 47.5% con márgenes de 20 a 70%.

El total de puentes aortocoronarios realizados fue de 338, que correspondería a 2.1 puentes por paciente (Cuadros II y III).

El uso de bloqueadores beta de acción corta como el esmolol, para disminuir la frecuencia cardíaca durante la cirugía y mantener con menor movilidad el área operatoria sólo se efectuó en los primeros casos de la serie⁽⁶⁾.

El 12.1% de los pacientes requirió apoyo inotrópico perioperatorio con más de 5 µg/kg/min de dopamina. En estos pacientes no hubo correlación entre la dosis de inotrópicos y la fracción de expulsión preoperatoria. Dos pacientes presentaron hemorragia mayor a la esperada y requirieron reintervención para revisión y hemostasia (Cuadro IV). En ambos casos se encontró hemorragia en capa, sin problema en el sitio de las anastomosis y su evolución posterior fue satisfactoria.

En cuanto a la variabilidad en el uso de estabilizadores, no se encontraron diferencias en la exposición o estabilidad del área, ni en un mayor o menor grado de influencia sobre las condiciones hemodinámicas de los pacientes, pues con los cuatro se obtuvo la estabilidad del área necesaria para realizar las anastomosis.

Hubo tres defunciones. Una por fibrilación ventricular intraoperatoria, refractaria al tratamiento médico, otra por choque cardiogénico irreversible en el postoperatorio inmediato y el tercer caso por hemorragia incoercible del tubo digestivo alto posterior en un evento vascular cerebral.

Un paciente con cardiomiopatía isquémica ha requerido reingresar en varias ocasiones al hospital para ajuste del tratamiento médico y su clase funcional de acuerdo a la clasificación de la asociación cardiológica neoyorquina (NYHA) es clase II.

El resto de los pacientes se encuentran vivos y en clase funcional I de la NYHA, reintegrados a sus actividades ha-

bituales. El seguimiento mínimo ha sido de 10 días y el máximo de 67 meses.

Cuadro I. Características demográficas de los pacientes

Característica	Número de casos	Porcentaje
Infarto del miocardio previo	76	47.5
Hipertensión arterial	70	43.7
Tabaquismo	68	42.5
Diabetes mellitus	44	27.5
Dislipidemia	26	16.2
"Stent" previo	8	5.0
Enfermedad de Kawasaki	1	0.6

Cuadro II. Total de vasos coronarios que recibieron puente aortocoronario

Número de vasos	Número de puentes	Número de pacientes %
1	34	34 (21.5)
2	162	81 (50.6)
3	114	38 (24.0)
4	28	7 (4.3)

Cuadro III. Vasos en los que se colocaron los puentes aortocoronarios

Vaso coronario	Número de casos	Porcentaje
Descendente anterior	158	46.7
Descendente posterior	92	27.2
Diagonales	59	17.4
Marginal obtusa	22	6.5
Postero-lateral	6	1.7
Ramus	1	0.2

Cuadro IV. Complicaciones transoperatorias y postoperatorias

Complicación	Número de casos	Porcentaje
Fibrilación ventricular transoperatoria	4	2.5
Reoperación por hemorragia	2	1.25
Infarto perioperatorio	3	1.87
Oclusión de puentes*	3	1.87
Defunciones	3	1.87

* Las oclusiones ocurrieron entre 6 y 36 meses después de la cirugía.

Discusión

La revascularización miocárdica sin DCP es un procedimiento que ha incrementado su aplicación en los últimos años por diferentes razones. La fundamental es evitar la respuesta inflamatoria sistémica que se observa con el uso de la circulación extracorpórea y que agrava el efecto del traumatismo quirúrgico de la simple apertura de la pared torácica y la manipulación de órganos y tejidos^(3,6,9).

Originalmente el procedimiento se dejaba para pacientes con falla renal o pulmonar importantes en quienes el uso de la DCP pudiera empeorar sus condiciones clínicas generales. Sin embargo, en la actualidad se ha postulado como una técnica quirúrgica aplicable en casi todos los pacientes con excepción de la presencia de gran inestabilidad hemodinámica, vasos coronarios calcificados con enfermedad ateromatosa difusa, o en pacientes en quienes además se requiera algún procedimiento asociado como plastía o sustitución de alguna de las válvulas cardíacas, además de considerarse ya como contraindicaciones relativas a la angina inestable, el infarto del miocardio en evolución o la presencia de vasos intramurales^(1,10).

Para ofrecer sin DCP una revascularización quirúrgica completa se requiere efectuar un abordaje quirúrgico a través de esternotomía longitudinal y como procedimientos adicionales se recomienda el empleo de los llamados puntos de Lima que colocan en el pericardio a nivel de las venas pulmonares superior e inferior izquierdas, así como en el diafragma para traccionar desde ese nivel y "luxar" el corazón de tal manera que con muy poca o nula inestabilidad hemodinámica, se pueden exponer los vasos del territorio de la arteria coronaria circunfleja como serían las marginales obtusas y la posterolateral que se consideran como las de mayor dificultad técnica sin el apoyo de la DCP^(1,9), y que ha sido una de las mayores limitantes para ofrecer una revascularización miocárdica completa sin el apoyo de la DCP⁽¹¹⁾. Otras técnicas como la revascularización miocárdica videoasistida con acceso a través de puertos que ofrecen una menor invasión como única ventaja^(1,11), por lo que su empleo no debe generalizarse por ahora.

Un punto que no ha dejado de ser importante, la permeabilidad de los puentes colocados sin el apoyo de la DCP, en un corazón en movimiento y probablemente sin una exposición adecuada. A este respecto las series de Buffolo, Archer y Mack informan de una permeabilidad que varía entre 84 y 93% a mediano plazo y desde las experiencias iniciales hasta la actual^(3,12,13), con una morbilidad prácticamente idéntica a la observada en la revascularización miocárdica con DCP^(1,4,6,10), además de que al evaluar todo el proceso de atención del paciente sometido a revascularización miocárdica sin DCP, hay efectivamente un ahorro en el costo total, por un menor consumo de insumos perioperatorios, así como de días/cama en terapia intensiva y en hospitalización⁽¹⁰⁾, de

tal manera que en nuestra experiencia representa un ahorro de aproximadamente 30% en los insumos requeridos para la revascularización del miocardio.

Uno de los temores que existían en las etapas iniciales de la revascularización miocárdica sin DCP era la posibilidad de lesión con las suturas que rodean el vaso coronario y con las que se ocluye la luz para obtener un campo quirúrgico limpio, sin hemorragia. Sin embargo, las suturas que originalmente eran de polipropileno 5-0 con mayor posibilidad de lesión han sido reemplazadas por suturas de silicón menos lesivo y además se ha observado que no hay lesión significativa con el uso de este tipo de suturas para ocluir el vaso coronario^(6,14), además de que se han realizado endarterectomías coronarias hasta en 12% de los casos⁽¹⁾, sin morbilidad agregada.

Obviamente con la experiencia acumulada, se ratifica la factibilidad del procedimiento, además de que bien indicado, ofrece la revascularización que requiere el paciente con menor morbilidad. Por ello, es necesario incluir la enseñanza de este tipo de técnicas a los médicos residentes en formación una vez que han logrado conocer y realizar la revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar⁽¹⁵⁾, que por otro lado, de acuerdo a la experiencia de Buffolo⁽³⁾, se ocupa aún en la gran mayoría de los casos, contra sólo un 20% de pacientes a quienes se puede realizar la revascularización miocárdica sin DCP. Dicha observación concuerda con nuestras observaciones, cuya información ya tiene un período de seguimiento de cinco años.

Hay ocasiones en que existe la necesidad de convertir un procedimiento sin DCP a una revascularización con DCP. En general esta eventualidad involucra a 3.2% de los pacientes⁽¹⁵⁾, similar a 3.6% de nuestra casuística y dicha decisión debe ser oportuna para no complicar la evolución y desenlace de los pacientes.

Finalmente, un detalle importante. Nuestro grupo no ha sido el único que ha tenido la oportunidad de efectuar la revascularización del miocardio sin DCP con cuatro diferentes modelos de estabilizadores. Bedi y su grupo también lo informan en su casuística⁽¹⁾, y de esta experiencia hemos aprendido que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre los modelos que utilizamos en cuanto a la visibilidad, estabilidad hemodinámica o facilidad de manipulación. Lo fundamental es familiarizarse con los sistemas y durante su colocación, el corazón debe movilizarse con suavidad y en la dirección requerida para posicionar el estabilizador en el área elegida para realizar la anastomosis en el vaso coronario, de tal manera que el área inmovilizada sea la menor posible sin arriesgar la visibilidad requerida para efectuar un procedimiento seguro, rápido y eficaz.

Con estas consideraciones se concluye que la indicación adecuada y realización correcta de la revascularización miocárdica sin DCP en nuestra experiencia, es un procedimiento eficaz, de baja morbilidad y con resultados similares a los informados en la literatura médica internacional.

Referencias

1. Bedi HS, Suri A, Kalkat MS, Sergar BS, Mahajan V, Chawla R, et al. Global myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass using innovative techniques for myocardial stabilization and perfusion. *Ann Thorac Surg* 2000;69:156-164.
2. Pfister RJ, Zaki MS, Garcia JM, Mispireta LA, Corso PJ, Qazi AG, Boyce SW, Coughlin TR Jr, Gurny P. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992; 54:1085-1092.
3. Buffolo E, Silva de Andrade JC, Brabco JNR, Teles CA, Figueiredo L, Gomes WJ. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996;61:63-66.
4. Mueller RL, Rosengart TK, Ison OW. The history of surgery for ischemic heart disease. *Ann Thorac Surg* 1997;63:869-878.
5. Kolessov VI. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;54:535-544.
6. Careaga G, Santaella M, Esparza J, Argüero R. Revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea. *Cir Ciruj* 1998;66:85-88.
7. Siordia A, Anaya J, Siordia R. Revascularización coronaria con esternotomía media sin uso de circulación extracorpórea. *Rev Mex Cardiol* 2001;12:107-110.
8. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ, et al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to revise the 1991 guidelines for coronary artery bypass graft surgery). *Circulation* 1999;100:1464-1480.
9. Siordia A, Gámez L. Cirugía de revascularización coronaria mediante procedimientos de invasión mínima. Revisión de opciones, indicaciones y comparación con otros procedimientos. *Rev Mex Cardiol* 2001;12:121-127.
10. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, Lotto AA, Pitsis AA, Angelini GD. Economic outcome of off-pump coronary artery bypass surgery: a prospective randomized study. *Ann Thorac Surg* 1999;68:2237-2242.
11. Gundry SR, Romano MA, Shattuck OH, Razzouk AJ, Bailey LL. Seven year follow up of coronary artery bypasses performed with and without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:1273-1278.
12. Archer R, Ott DA, Parravicini R. Coronary artery revascularization without cardiopulmonary bypass. *Tex Heart J* 1984;11:52-57.
13. Mack MJ, Osborne JA, Shennib H. Arterial graft patency in coronary artery bypass grafting: what do we really know? *Ann Thorac Surg* 1998;66:1055-1059.
14. Perrault LP, Menasché P, Bidouard JP, Jaquemin C, Villeneuve N, Vilaine JP, Vanhoutte PM. Snaring of the target vessel in less invasive bypass operations does not cause endothelial dysfunction. *Ann Thorac Surg* 1997;63:751-755.
15. Karamanoukian HL, Panos AL, Bergsland J, Salerno T. Perspectives of a cardiac surgery resident in-training on off-pump coronary bypass operation. *Ann Thorac Surg* 2000;69:42-46.