

## ARTICULOS ORIGINALES

### Complicaciones en el postoperatorio inmediato de cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea

HECTOR A. BONACCORSI\*, ARIEL DOGLIOTTI\*, HUGO GEROMIN#

\* Médico de Planta del Area de Recuperación Cardiovascular. Instituto Cardiovascular de Rosario.

# Médico de Planta del Dpto. de Cirugía Cardiovascular. Instituto Cardiovascular de Rosario.  
*Dirección postal:* Catamarca 1844, P 9, Dto. "E". 2000 Rosario. Prov. de Santa Fe. Argentina.

e-mail: [anthecc@cimero.org.ar](mailto:anthecc@cimero.org.ar)

Recibido: Febrero de 2002.

Aceptado: Marzo de 2002.

[Index - Summary](#)

**La cirugía cardíaca sin circulación extracorpórea se realiza con frecuencia creciente y ha generado expectativas de mejores resultados que la técnica convencional. El objetivo de este trabajo fue analizar la morbilidad y mortalidad en el postoperatorio inmediato de pacientes intervenidos "sin bomba" y compararla con la de pacientes operados con circulación extracorpórea en nuestra institución. Se estudiaron 39 pacientes consecutivos con cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea (Grupo Sin) y 445 pacientes operados con circulación extracorpórea (Grupo Con). El Grupo Sin presentó mayor prevalencia de angioplastia coronaria previa, insuficiencia renal previa y lesión de uno y dos vasos coronarios. El Grupo Con presentó mayor frecuencia de aparición de hipertensión arterial, lesión de tronco y de tres vasos coronarios. Tanto el score de riesgo preoperatorio como el número de puentes y de anastomosis distales realizadas fue significativamente mayor en este grupo. No se evidenciaron globalmente diferencias significativas en la aparición de complicaciones. El síndrome de bajo volumen minuto cardíaco se presentó con menor incidencia en el Grupo Sin. La mortalidad hospitalaria fue similar en ambos grupos. En conclusión, los pacientes operados sin circulación extracorpórea en nuestra institución parecen constituir un grupo menos enfermo, al cual se le realiza una intervención de menor cuantía y cuya morbilidad no difiere de la de los pacientes intervenidos con bomba.**

**Rev Fed Arg Cardiol 2002; 31: 162-170**

La cirugía cardíaca con circulación extracorpórea es un modo de tratamiento de las cardiopatías ampliamente probado y difundido al momento actual.<sup>1,2</sup> Sin embargo desde hace unos años la posibilidad de simplificar este procedimiento, suprimiendo el uso de la circulación extracorpórea, ha generado expectativas, y también demandas, en los médicos, los administradores de los sistemas de salud, los empresarios de industrias biomédicas y en los potenciales consumidores, la población general. Un reflejo de esto último lo constituye el número de trabajos de investigación cuyos títulos adoptan la forma de preguntas sobre este tipo de intervenciones.<sup>3,9</sup>

El desarrollo y la utilización, cada vez más frecuentes, de procedimientos quirúrgicos cardiovasculares más sencillos se ha fundado, desde el punto de vista médico, en las esperanzas de conseguir una disminución de la morbilidad, de los tiempos de estadía hospitalaria y de los costos, a la vez que se aumenta la comodidad del paciente, la velocidad de reinserción social y laboral, y se mejoran los resultados estéticos.<sup>10,11</sup> Todos estos beneficios en el corto plazo se acompañarían de resultados, a largo plazo, similares a los de la cirugía cardíaca con *bypass* cardiopulmonar.

Por esta razón nos pareció mandatorio analizar si estas expectativas sobre la denominada cirugía de revascularización miocárdica "sin bomba" o cirugía mínimamente invasiva, se corresponden con los resultados obtenidos en la práctica asistencial.

Consecuentemente, el objetivo del presente trabajo fue analizar las complicaciones y la mortalidad en el postoperatorio inmediato de este tipo de cirugía, y compararlas con las de las cirugías realizadas con circulación extracorpórea en nuestra institución.

## MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 39 cirugías de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea (Grupo Sin) realizadas en forma consecutiva en nuestra institución desde que se comenzaron a practicar dichos procedimientos, en enero de 1997, hasta octubre de 2000. Se utilizaron, como grupo control, 445 cirugías de revascularización miocárdica realizadas con circulación extracorpórea (Grupo Con) desde enero de 1998 hasta octubre de 2000.

La información sobre los pacientes fue volcada prospectivamente a una base de datos diseñada para el estudio del perfil de la población sometida a cirugía cardiovascular y de los resultados inmediatos del procedimiento.

Se analizaron la morbilidad y la mortalidad intrahospitalaria. Las complicaciones estudiadas fueron: síndrome de bajo volumen minuto cardíaco, síndrome vasopléjico, infarto de miocardio postoperatorio, fibrilación auricular nueva, arritmia ventricular severa, asistencia respiratoria mecánica prolongada, accidente cerebrovascular, síndrome confusional agudo, mediastinitis, sepsis, insuficiencia renal aguda, sangrado excesivo, taponamiento cardíaco y reoperación durante la internación. Dichas complicaciones se encuentran definidas en el Apéndice.

Para describir las variables susceptibles de ser medidas en escala nominal u ordinal se utilizaron porcentajes y para aquellas pasibles de ser mensuradas en escala de intervalo o de proporción, la mediana y el rango o la media y el desvío estándar. Para el primer grupo de variables se utilizó como test de hipótesis el test exacto de Fisher de dos colas y para el segundo grupo, el test de la suma de rangos de Wilcoxon.

## RESULTADOS

Las características preoperatorias de la población de los dos grupos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1  
CARACTERÍSTICAS PREOPERATORIAS

	Grupo Sin	Grupo Con	p
Edad*	63 (54-70)	63 (50-70)	0,87
Sexo masculino	33/39 (84,0%)	304/446 (81,8%)	0,82
Angor con NTG	0/39 (0,0%)	44/446 (9,9%)	0,27
Angor ≤ 2ds	18/39 (46,2%)	157/446 (35,3%)	0,22
IAM previo	11/39 (28,2%)	159/446 (35,7%)	0,38
IAM previo < 30 ds	30/39 (76,9%)	329/446 (73,9%)	0,84
Contrapulsación preoperatoria	2/39 (5,1%)	32/446 (7,2%)	1
ATC previa	10/39 (25,6%)	59/446 (13,3%)	0,00
CRM previa	1/39 (2,6%)	22/446 (4,9%)	1
Hipertensión arterial	20/39 (51,3%)	304/446 (68,3%)	0,03
Diabetes	5/39 (12,8%)	113/446 (25,4%)	0,08
Dislipidemia	24/38 (63,2%)	297/438 (67,8%)	0,69
Tabaquismo	24/39 (61,5%)	277/446 (62,2%)	1
EPOC	3/39 (7,7%)	24/446 (5,4%)	0,47
Claudicación intermitente	4/39 (10,3%)	52/446 (11,7%)	1
Enf. cerebrovasc. previa	0/39 (0%)	20/446 (4,5%)	0,39
Insuficiencia renal	7/39 (17,9%)	23/446 (5,2%)	0,00
Lesión de tronco	5/39 (12,8%)	153/446 (34,4%)	0,00
Enfermedad de 1 vaso	10/39 (25,6%)	32/446 (7,2%)	0,00
Enfermedad de 2 vasos	14/39 (35,9%)	113/446 (25,4%)	0,00
Enfermedad de 3 vasos	9/39 (23,1%)	290/446 (65,2%)	
Función vent. izq. sist.			
Normal o leve deterioro	29/38 (76,3%)	287/435 (66%)	
Moderado deterioro	7/38 (18,4%)	94/435 (21,6%)	0,35
Severo deterioro	2/38 (5,3%)	54/435 (12,4%)	

Grupo Sin: pacientes operados sin circulación extracorpórea. Grupo Con: pacientes operados con circulación extracorpórea. \*: mediana-rango 25-75%. Angor con NTG: pacientes con angor que requiere infusión de nitroglicerina hasta la cirugía. Angor ≤ 2 ds: pacientes con angor dentro de los 2 días previos a la cirugía. IAM previo: infarto de miocardio previo. IAM previo < 30 ds: infarto de miocardio en los 30 días previos a la cirugía. ATC previa: angioptosis coronaria previa. CRM previa: cirugía de revascularización miocárdica previa. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Enf. cerebrovasc. previa: enfermedad cerebrovascular previa. Función vent. izq. sist.: función ventricular izquierda sistólica.

El Grupo Sin presentó una prevalencia mayor de angioplastia coronaria previa, insuficiencia renal previa (creatininemia mayor de 1,5 mm/dl) y lesión de uno y dos vasos coronarios.

En el Grupo Con se detectó una mayor frecuencia en la aparición de hipertensión arterial preoperatoria, lesión de tronco de la coronaria izquierda y lesión de tres vasos coronarios.

El riesgo preoperatorio medido por el score de Parsonnett fue menor en el Grupo Sin [3 (0-11)] que en el Grupo Con [6 (3-10)] [mediana (rango 25-75%)] con una significación estadística limítrofe ( $p = 0,052$ ).

Las características del procedimiento quirúrgico constan en la Tabla 2.

Tabla 2  
DATOS QUIRÚRGICOS

	Grupo Sin		Grupo Con		p
Nº total puentes /pte*	1,4	0,5	2,0	0,0	0,00
Nº puentes arteriales/pte*	1,2	0,4	1,0	0,0	0,00
Nº anastomosis distales/pte*	1,5	0,0	3,4	1	0,00
Contrapulsación intraoperatoria	0/39	0%	25/446	5,0%	0,25

Grupo Sin: pacientes operados sin circulación extracorpórea. Grupo Con: pacientes operados con circulación extracorpórea. \*: promedio-desvío estándar. Nº total puentes/pte: promedio del número total de puentes por paciente. Nº puentes arteriales/pte: promedio del número de puentes arteriales por paciente. Nº anastomosis distales/pte: promedio del número de anastomosis distales por paciente.

Tanto el promedio del número total de puentes por paciente como el del número de puentes arteriales por paciente y el del número de anastomosis distales por paciente fueron menores en el Grupo Sin.

Las complicaciones ocurridas en el postoperatorio inmediato se describen en la Tabla 3.

Tabla 3  
COMPLICACIONES DEL POSTOPERATORIO INMEDIATO

	Grupo Sin	Grupo Con	p
Sme. bajo vol min (total)	3/39 (7,7%)	95/441 (21,5%)	0,04
necesidad 1 inotrópico	1/39 (2,0%)	60/441 (13,0%)	
necesidad 2 inotrópicos	1/39 (2,0%)	9/441 (2%)	0,10
necesidad inotrópico + C&O	1/39 (2,0%)	15/441 (3,4%)	
Síndrome vasopléjico	2/39 (5,1%)	20/441 (5,9%)	1
IAM pop	2/39 (5,1%)	25/441 (5,7%)	1
FÁ nueva	3/39 (7,7%)	61/441 (13,8%)	0,40
Otras arritmias supraventriculares	1/39 (2,0%)	0/441 (1,4%)	0,46
Taquicardia ventricular	1/39 (2,0%)	14/440 (3,2%)	
Fibrilación ventricular	2/39 (5,1%)	7/440 (1,0%)	0,20
ARM prolongada	1/39 (2,0%)	19/441 (4,3%)	1
Accidente cerebrovascular	0/39 (0%)	8/441 (1,8%)	1
Síndrome confusional agudo	2/39 (5,1%)	48/441 (10,9%)	0,41
Mediastinitis	1/39 (2,0%)	8/441 (1,8%)	0,54
Sepsis	0/39 (0%)	10/441 (2,3%)	1
I. renal ag. sin diálisis	4/39 (10,3%)	37/441 (8,4%)	
I. renal ag. con diálisis	0/39 (0%)	1/441 (0,2%)	0,78
Sangrado excesivo médico	2/39 (5,1%)	21/440 (4,8%)	
Sangrado excesivo quirúrgico	2/39 (5,1%)	14/440 (3,2%)	0,83
Sangrado excesivo mixto	0/39 (0%)	0/440 (1,4%)	
Taponamiento cardíaco	1/39 (2,0%)	2/441 (0,5%)	0,22
Reoperación por sangrado	1/39 (2,0%)	11/441 (2,5%)	0,39
Reoperación por otra razón	1/39 (2,0%)	4/441 (0,9%)	

Grupo Sin: pacientes operados sin circulación extracorpórea. Grupo Con: pacientes operados con circulación extracorpórea. Sme. bajo vol. min. (total): síndrome de bajo volumen minuto cardíaco (total de pacientes). Necesidad inotrópico más C&O: pacientes que requirieron drogas inotrópicas y contrapulsación aórtica postoperatoria. IAM pop: infarto de miocardio postoperatorio. FÁ nueva: fibrilación auricular en pacientes que no la presentaban en el preoperatorio. ARM prolongada: asistencia respiratoria mecánica prolongada. I. renal ag. sin diálisis: insuficiencia renal aguda sin requerimiento de diálisis. I. renal ag. con diálisis: insuficiencia renal aguda con requerimiento de diálisis.

No se evidenciaron globalmente diferencias significativas en relación con la aparición de complicaciones en el Grupo Sin respecto del Grupo Con.

El síndrome de bajo volumen minuto cardíaco se presentó con menor incidencia en el Grupo Sin con una significación estadística limítrofe ( $p = 0,04$ ).

La mortalidad no fue diferente en el grupo operado sin circulación extracorpórea respecto de los pacientes operados con la técnica convencional: 2/39 (5,1%) versus 30/445 (6,7%) ( $p = 1$ ).

El tiempo de estadía en cuidados intensivos postoperatorios fue, en el Grupo Sin, de 44 horas (25-69 hs) y en el Grupo Con de 47 horas (44-68 hs) [mediana (rango 25-75%)] ( $p = 0,052$ ).

El tiempo de estadía postoperatoria total en la institución fue menor en los pacientes del Grupo Sin: 4 (3-5) días comparado con el Grupo Con: 5,5 (5-7) días [mediana (rango 25-75%)] ( $p = 0,001$ ).

## DISCUSION

A pesar de que en la última década la cirugía mínimamente invasiva se ha difundido masivamente, la misma no sólo no se basa en un concepto nuevo sino que sus orígenes se remontan a los orígenes mismos de la cirugía cardíaca.

Mucho antes del desarrollo de la tecnología del *bypass* cardiopulmonar, algunos pioneros de la cirugía, como los doctores Murray, Sabiston, De Bakey y Kolesov, entre otros, intentaron solucionar por métodos quirúrgicos el problema de las obstrucciones coronarias. Como es de suponer, estas experiencias se realizaron con el corazón latiendo.

En 1953, el Dr. Gibbon utilizó por primera vez la bomba de circulación extracorpórea<sup>12</sup>, pero recién luego del año 1968 la cirugía de revascularización miocárdica con *bypass* cardiopulmonar fue ampliamente adoptada. Debido a esto, algunos cirujanos que inicialmente realizaban la cirugía sin bomba fueron, progresivamente, dejándola de lado. Entre ellos se encontraban los doctores Favaloro, Trapp y Ankeney.<sup>13-15</sup>

En los primeros años de la década del '80 los doctores Buffolo, de Brasil, y Benetti, de Argentina, comenzaron nuevamente a utilizar la técnica de revascularización miocárdica sin *bypass* cardiopulmonar, proponiendo su uso a gran escala.<sup>10,11</sup>

Dentro de lo que se ha dado en llamar cirugía mínimamente invasiva se pueden considerar tres tipos básicos de intervenciones: la primera variante está constituida por la cirugía cardíaca que se realiza a través del abordaje habitualmente empleado, la esternotomía mediana, pero sin la utilización del *bypass* cardiopulmonar ni del paro cardíaco; es decir, se trata de una cirugía de revascularización miocárdica a corazón latiendo. En la literatura anglosajona se la encuentra como "OPCAB" (*Off-Pump Coronary Artery Bypass*). Es la más empleada y constituye el motivo de análisis en el presente trabajo.

Otra modalidad es la cirugía cardíaca que se realiza a través de pequeñas incisiones. Es mencionada en los reportes de habla inglesa como "MIDCAB" (*Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass*).

El tercer grupo, y probablemente el de más reciente aparición, es aquel en el cual la cirugía se realiza a través de pequeños orificios en la pared del tórax. Corresponde a la denominación "PACAB" (*Port-Access Coronary Artery Bypass*). Es, básicamente, una intervención realizada por toracoscopia y requiere la asistencia de sistemas de video. Es necesaria la utilización de paro cardíaco y de *bypass* cardiopulmonar, el cual se implanta por vía percutánea.

Cuando se intenta analizar el tema de la cirugía mínimamente invasiva surgen algunos inconvenientes difíciles de soslayar. El primero es que este tipo de intervenciones se encuentra en permanente cambio. Dado que la aplicación a gran escala de la cirugía mínimamente invasiva data de unos cuantos años, las técnicas se encuentran en constante mejoramiento. Así también el desarrollo de dispositivos para ser utilizados en estos procedimientos es continuo.

A todo esto debe agregarse que, a medida que los grupos médicos y quirúrgicos ganan experiencia, van evolucionando las indicaciones, las características y los resultados de estas intervenciones.

Por lo tanto, al momento actual no se pueden delinear indicaciones precisas para estas variantes de la cirugía de revascularización debido a que las mismas se encuentran en pleno proceso de desarrollo. Esta evolución hace que las indicaciones propuestas se vean sujetas a cambios en un sentido general, dada la permanente introducción de modificaciones en las técnicas quirúrgicas, y también a cambios dentro de un mismo grupo médico, a medida que se gana experiencia y se supera la curva de aprendizaje.

En el análisis de los resultados del presente trabajo se pueden considerar los siguientes puntos:

### *Población*

Parece claro que los pacientes mayoritariamente elegidos para cirugía "sin bomba" son aquellos con lesión de uno o dos vasos, debido a las características de la técnica quirúrgica.

No se aprecian diferencias marcadas en las variables puntuales elegidas para describir el perfil sistémico de los pacientes, a excepción de la insuficiencia renal preoperatoria de más frecuente aparición en el Grupo Sin. Sin embargo, marcadores más globales, como el score de Parsonnett, identifican a este último grupo como de menor riesgo frente al grupo de los pacientes operados con circulación extracorpórea.

La mayor incidencia de insuficiencia renal preoperatoria en el Grupo Sin puede depender de una selección debida a la presunción de que dicha patología pudiera agravarse con la utilización del *bypass* cardiopulmonar.

#### *Intervención quirúrgica*

Las diferencias en el promedio del número total de puentes, del número de puentes arteriales y del número de anastomosis distales por paciente, se explica básicamente por el menor número de vasos enfermos en el grupo intervenido con este tipo de cirugía mínimamente invasiva y, en menor grado, por vasos no revascularizables con esta técnica. De cualquier manera estos índices de revascularización parecen indicar que la intervención en estos pacientes es de menor cuantía con respecto al grupo operado con la técnica convencional.

Si bien, como se ha expuesto más arriba, las indicaciones de la cirugía "sin bomba" se encuentran en proceso de desarrollo, estos hallazgos en nuestro estudio no parecen raros, ya que se ha descrito lo que, al presente, parece ser el paciente "ideal" para la cirugía sin bomba: un paciente portador de enfermedad coronaria con lesión de 1 o 2 vasos, preferentemente la arteria descendente anterior y/o la arteria coronaria derecha, con necesidad de 2 a 3 puentes a dichos vasos.<sup>6</sup>

Son varios los autores que reportan la confección de un número menor de puentes o anastomosis en los pacientes intervenidos sin *bypass* cardiopulmonar cuando se los compara con los operados con la "técnica convencional" en estudios no randomizados.<sup>5-9,16-21</sup>

A manera de prueba de las diferencias entre las poblaciones de las dos técnicas, resultado de una selección previa, en un estudio reciente, aleatorizado, se ha visto que el número de anastomosis en los pacientes operados con las dos técnicas son comparables.<sup>22</sup>

#### *Complicaciones postoperatorias*

En la población estudiada, el síndrome de bajo volumen minuto cardíaco se presentó con menos frecuencia en los pacientes operados "sin bomba". Si bien esta diferencia alcanzó una significación limítrofe en el análisis estadístico, no puede descartarse que con una muestra más numerosa alcanzara mayor magnitud.

También es importante destacar que la diferencia en la incidencia del síndrome de bajo volumen minuto cardíaco parece generarse a expensas del subgrupo de pacientes con esta complicación que requirió sólo una droga inotrópica, en rigor, el de menor gravedad.

El resto de las complicaciones no presentaron diferencias clínicamente importantes entre los grupos analizados en este trabajo.

A pesar de que algunos investigadores han presentado información en contrario, varios estudios recientes no han encontrado diferencias significativas con respecto a la incidencia de complicaciones en el postoperatorio inmediato entre la cirugía sin bomba y la cirugía con circulación extracorpórea. No son pocos los trabajos de investigación que muestran tendencias ventajosas a favor de la cirugía sin bomba, de modo que cabe suponer que en el futuro, cuando el número de observaciones aumente, podrían alcanzar significación.

El trabajo de Cartier y colaboradores, de la Universidad de Montreal (Canadá), analizó el uso sistemático de la cirugía sin bomba (300 intervenciones) entre 1996 y 1998, contra un grupo de 1.870 pacientes operados entre 1995 y 1996. En este estudio retrospectivo no se encontraron diferencias significativas para la aparición postoperatoria de fibrilación auricular, infarto de miocardio, complicaciones pulmonares, infecciones, reoperaciones, accidente cerebrovascular e isquemia cerebral transitoria, y uso de inotrópicos. El uso de la contrapulsación aórtica postoperatoria fue mayor en los pacientes operados con *bypass* cardiopulmonar.<sup>23</sup>

Yokoyama y colaboradores analizaron retrospectivamente la base de datos en la cual se recabó información de tres centros de California, Estados Unidos. En la comparación entre 483 pacientes operados con bomba y 242 pacientes intervenidos a corazón latiendo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la aparición postoperatoria inmediata de

complicaciones renales o neurológicas, necesidad de asistencia respiratoria mecánica mayor de 3 días y sangrado excesivo que requiera reoperación.<sup>19</sup>

El grupo de trabajo del doctor Calafiore (Italia) revisó retrospectivamente 472 pacientes operados sin bomba y 290 intervenidos con *bypass* cardiopulmonar. La incidencia postoperatoria inmediata de infarto de miocardio y de accidente cerebrovascular no mostró diferencias significativas.<sup>6</sup>

El Instituto del Corazón de Minneapolis realizó también un análisis retrospectivo comparando la cirugía con bomba, en 3.171 pacientes, con la cirugía sin *bypass* cardiopulmonar, en 350 pacientes, entre los años 1997 y 1998. Los investigadores encontraron menor morbilidad en el último grupo, sin diferencias en la mortalidad.<sup>16</sup> Poco después los autores publicaron una revisión que abarcó hasta el año 1999, sólo en pacientes con cirugía de múltiples vasos, utilizando ambas técnicas. Esta vez no se encontraron diferencias significativas para las siguientes complicaciones: accidente cerebrovascular definitivo y transitorio, infarto de miocardio, insuficiencia renal y fibrilación auricular. La reoperación por sangrado se constató en un 3% de los pacientes operados con circulación extracorpórea contra un 0% de los pacientes intervenidos sin ella, resultando límite el nivel de significación de esta diferencia ( $p = 0,056$ ).<sup>9</sup> Las divergencias entre uno y otro estudio parecen explicarse por diferencias en la población y/o en la intervención. A pesar de que no se expresa en el promedio del riesgo predicho (modelo de la Sociedad de Cirujanos Torácicos de EE.UU.), el promedio de anastomosis distales en los pacientes operados sin bomba en el primer estudio es de 2,1 contra 3,5 del segundo trabajo. Más aún, en el primer reporte se verifica una relación inversa entre el riesgo predicho en el preoperatorio y el número de puentes por paciente. En el segundo informe, a pesar de que existen diferencias significativas entre el número de anastomosis realizadas a favor de la cirugía con bomba (3,8 vs 3,5), las mismas son mucho menos marcadas que en el primer estudio (3,2 vs 2,1), expresando tal vez una mayor similitud en los procedimientos de revascularización.

En uno de los pocos estudios randomizados publicados recientemente, un grupo de investigadores holandeses tampoco encontró diferencias entre las dos técnicas con respecto a la morbimortalidad.<sup>22</sup>

Existe, además, un grupo de complicaciones que merecen un párrafo especial.

El deterioro neurológico que se presenta, eventualmente, en el postoperatorio de la cirugía con *bypass* cardiopulmonar, fue uno de los argumentos que se esgrimieron para la puesta en práctica de la cirugía sin bomba, con la expectativa de que la tasa de eventos en esta última fuera sustancialmente menor. Como se ha anotado más arriba, esto no se comprueba ni para el accidente cerebrovascular definitivo ni para el accidente isquémico transitorio.

Solamente un estudio randomizado, de 20 pacientes por grupo, encontró diferencias entre las alteraciones postoperatorias de los tests exploratorios de función cognitiva (memoria y atención) a favor de los operados sin circulación extracorpórea. En dicho trabajo se encontró, además, correlación entre el número de señales adjudicadas a microembolia en el Doppler transcraneal intraoperatorio y las alteraciones en las funciones cognitivas de los pacientes operados con bomba.<sup>24</sup>

Sin embargo, en otros estudios, como el realizado sobre la disfunción cognitiva postoperatoria por el doctor Taggart de Oxford (Reino Unido), en ningún momento hubo diferencias significativas entre los valores absolutos o los cambios entre los grupos en ningún test. En el análisis multivariado, ajustando por el riesgo preoperatorio, la presencia o no de *bypass* cardiopulmonar no influyó en los puntajes de los tests posteriores.<sup>8</sup>

Otra de las complicaciones postoperatorias inmediatas que ha sido asociada frecuentemente con los efectos de la circulación extracorpórea es la fibrilación auricular. En un estudio retrospectivo de 39 pacientes operados con bomba y 48 intervenidos sin ella, el doctor Siebert y colaboradores no encontraron diferencias significativas en el porcentaje de aparición de la mencionada arritmia. Más aún, en el grupo operado sin bomba no hubo tampoco diferencias entre los pacientes operados a través de esternotomía convencional o de toracotomía mínima.<sup>25</sup> Un estudio reciente, prospectivo, con un número mayor de pacientes, arribó a similares resultados.<sup>26</sup>

#### *Mortalidad*

En el presente estudio la mortalidad de los dos grupos no presentó diferencias significativas. En las investigaciones más recientes, realizadas por otros autores y mencionadas

anteriormente, en las que se analizaron las complicaciones postoperatorias, la investigación de la tasa de mortalidad hospitalaria o a 30 días luego de una cirugía sin bomba no fue diferente de la hallada en la cirugía convencional con *bypass* cardiopulmonar.<sup>6,9,16,19,22,23</sup> También en esta variable clínica algunos informes muestran tendencias beneficiosas a favor de la cirugía a corazón latiendo, las cuales podrían ser confirmadas al aumentar el número de pacientes estudiados.

#### *Tiempos de estadía*

En nuestro análisis del tiempo de estadía en cuidados intensivos postoperatorios no se encontraron diferencias de importancia entre los pacientes operados con y sin bomba.

La mediana del tiempo de estadía postoperatorio total, en cambio, fue un día y medio menor en el grupo intervenido sin circulación extracorpórea.

En la evaluación de los tiempos de estadía postoperatoria, ya sea en la unidad de cuidados intensivos postquirúrgicos o en el tiempo hospitalario total, algunos investigadores no han encontrado diferencias significativas con la cirugía con circulación extracorpórea. Otros grupos médicos han encontrado diferencias, siendo estas de poca magnitud clínica en cuanto a los valores absolutos. Ejemplo de esto último lo constituye el análisis del doctor Calafiore y colaboradores, quienes encontraron una diferencia de 8 horas en la estadía en la sala de cuidados intensivos y de 0,7 días en el tiempo de estadía hospitalaria postoperatoria total.<sup>6</sup> Esto no parece extraño ya que en los últimos años la tendencia general para la cirugía cardíaca convencional ha sido la recuperación rápida de los pacientes, con lo cual parece difícil acortar mucho más los tiempos de estadía, aún con procedimientos menos invasivos.

Parece importante, además, considerar la existencia de conductas activas para el alta temprana en el caso de la técnica de revascularización miocárdica sin bomba, para la cual existe *a priori* el pensamiento de que sus tiempos de estadía hospitalaria son menores. Desafortunadamente, por ser estudios que involucran intervenciones quirúrgicas en humanos, es prácticamente imposible emplear diseños de “doble ciego” que pudieran evitar este tipo de influencias sobre los resultados.

#### *Costos*

Si bien este trabajo no fue diseñado para analizar costos, a partir de las variables mencionadas anteriormente se pueden hacer algunas inferencias.

En este sentido es conocida la influencia que tienen la mortalidad y las complicaciones postoperatorias en los costos de la cirugía cardiovascular. Dado que no se verifican grandes diferencias en la morbimortalidad entre la cirugía con y sin *bypass* cardiopulmonar, es dable esperar que haya ocurrido lo propio con los costos. Debemos tener en cuenta, además, que la necesidad de disponer del circuito de circulación extracorpórea para su uso eventual e inmediato durante una cirugía “sin bomba” hace que este material no sea prescindible en estas intervenciones.<sup>27</sup>

Los estudios realizados sobre costos comparativos son escasos y sólo uno utilizó un diseño randomizado<sup>28</sup>. Algunos de ellos encuentran costos menores con la cirugía sin bomba.<sup>17,29</sup> En estos trabajos, sin embargo, no suele tenerse en cuenta el costo de tener la bomba de circulación extracorpórea con sus correspondientes materiales, incluyendo al oxigenador, preparada y a la espera en caso de que haya que *convertir* la operación en una cirugía con *bypass* cardiopulmonar.<sup>27</sup>

Tampoco suele contabilizarse el control cineangiográfico de los pacientes previo al alta hospitalaria y que algunos autores sugieren efectuar de rutina.<sup>30</sup>

#### *Limitaciones*

En el análisis del presente trabajo parece importante señalar las siguientes limitaciones:

1. El número de procedimientos en el grupo operado “sin bomba” es relativamente bajo.
2. En los pacientes intervenidos sin circulación extracorpórea no puede descartarse un efecto “aprendizaje” dado que constituyen la primera serie de los mismos sometidos a este tipo de intervención en nuestra institución.
3. El grupo anteriormente citado está constituido mayoritariamente por pacientes con lesión de uno o dos vasos coronarios. No puede asegurarse que una comparación que incluyera en este grupo a pacientes con lesión de múltiples vasos arrojará similares resultados.

## **Apéndice**

### **1) Síndrome de bajo volumen minuto cardíaco**

Presencia de cualquiera de los siguientes criterios:

- a) Volumen minuto cardíaco  $< 2 \text{ l/min/m}^2$ .
- b) Paciente sin catéter de Swan-Ganz: dos o más de los siguientes criterios:
  1. Hipotensión arterial (presión sistólica  $< 90 \text{ mmHg}$ ).
  2. Oliguria (volumen de diuresis  $< 0,5 \text{ cc/kg/h}$ ).
  3. Presión de aurícula izquierda  $> 20 \text{ mmHg}$ .
- c) Requerimiento de dopamina o dobutamina  $4 \text{ mcg/kg/min}$ .
- d) Requerimiento de balón de contrapulsación.

### **2) Síndrome vasopléjico**

Presencia de cualquiera de los siguientes criterios:

- a) Resistencia vascular sistémica  $< 800 \text{ din/cm}^2/\text{seg-5}$  o índice de resistencia vascular sistémica  $< 1.700 \text{ din/cm}^2/\text{seg-5}$ .
- b) Paciente sin Swan-Ganz: debe reunir todos los siguientes criterios:
  1. Hipotensión arterial sistémica (presión sistólica  $< 90 \text{ mmHg}$ ).
  2. Diuresis conservada ( $> 1 \text{ cc/kg/h}$ ).
  3. Balance hídrico acumulativo en las primeras 12 hs  $> 2.000 \text{ cc}$  (tomando en cuenta pérdidas insensibles) o infusión de dopamina a una dosis  $> 6 \text{ mcg/kg/min}$ .

### **3) Infarto de miocardio perioperatorio**

Presencia de dos o más de los siguientes criterios:

- a) Ondas Q nuevas, patológicas y persistentes por más de 48 horas.
- b) CKMB mayor de 28 U a las 4 y 20 horas de postoperatorio y 17, 30 y 17 U a las 48, 72 y 96 horas de postoperatorio.
- c) Estudio con pirofosfato de tecnecio positivo.
- d) Nueva alteración regional de la motilidad parietal en el ecocardiograma (exceptuando al septum interventricular)

### **4) Fibrilación auricular**

Aparición de fibrilación auricular en un paciente que no la presentaba en el preoperatorio.

### **5) Asistencia respiratoria mecánica prolongada**

Asistencia respiratoria mecánica por más de 48 horas.

### **6) Accidente cerebrovascular**

Déficit neurológico central que persista más de 72 horas.

### **7) Síndrome confusional agudo**

También denominado encefalopatía post-bomba. Se refiere al estado de desorientación témporo-espacial u obnubilación de comienzo agudo en el postoperatorio inmediato y que puede dar lugar a excitación psicomotriz.

### **8) Mediastinitis**

Presencia de los dos criterios siguientes:

- a) Reexploración quirúrgica de la herida.
- b) Tratamiento antibiótico.

### **9) Sepsis**

Estado de respuesta inflamatoria sistémica con rescate bacteriológico de germen.

### **10) Insuficiencia renal aguda**

Presencia de cualquiera de los siguientes criterios:

- a) Creatininemia  $> 2 \text{ mg/dl}$ .
- b) Aumento de creatininemia  $> 50\%$  del valor preoperatorio.

c) Necesidad de terapia de reemplazo (hemodiálisis, ultrafiltración, etc.)

### **11) Sangrado excesivo**

Presencia de cualquiera de los siguientes criterios:

- a) Volumen de sangrado por drenajes torácicos (mediastinal más pleural) 5 cc/kg/h en las primeras 3 horas, sin signos de reducción en la hora siguiente (con ensanchamiento mediastinal superior en la radiografía de tórax no mayor que leve).
- b) Volumen de sangrado por drenajes torácicos (mediastinal más pleural) 3,5 cc/kg/h en las primeras 3 horas, sin signos de reducción en la hora siguiente (con ensanchamiento mediastinal superior en la radiografía de tórax moderado o severo).
- c) Volumen de sangrado por drenajes torácicos 1.200 cc en las primeras 12 horas.
- d) Necesidad de reoperación por sangrado.

### **12) Taponamiento cardíaco**

Diagnóstico clínico, hemodinámico o ecocardiográfico de taponamiento cardíaco agudo con compromiso del estado hemodinámico y necesidad de reoperación inmediata.

### **13) Reoperación**

Intervención quirúrgica por cualquier causa durante los primeros 3 días de postoperatorio de la cirugía cardiovascular índice.

### **14) Arritmia ventricular severa**

Se considerará como tal a la taquicardia ventricular, sostenida o no, y a la fibrilación ventricular.

### **15) Otras arritmias supraventriculares**

Se considerará como tales a la taquicardia paroxística supraventricular y al aleteo auricular.

## **SUMMARY**

### **EARLY POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY**

*Off-pump coronary artery bypass grafting is increasingly performed and is believed to be associated with better outcomes than conventional technique. The aim of the present study was to compare the early postoperative morbidity and mortality after coronary artery bypass surgery with and without extracorporeal circulation in our center.*

*A study of 39 consecutive patients who underwent off-pump revascularization and 455 with cardiopulmonary bypass was carried out.*

*The incidence rate of previous percutaneous coronary angioplasty, previous renal failure, one vessel disease and two vessel disease was higher in patients with off-pump surgery.*

*The incidence rate of hypertension, left main disease and three vessel disease was higher in patients with on-pump surgery. The preoperative risk score, the number of grafts and the number of distal anastomoses per patient was higher in this later group.*

*There were no significant differences in early postoperative complications rate. The incidence of low output syndrome was lower in the off-pump patients.*

*The operative mortality was similar in both groups.*

*In conclusion, in our institution off-pump surgery patients were a less sick group who underwent a smaller surgery and with a morbidity and mortality rate not different from on-pump patients.*

## **Bibliografía**

1. Favaloro R: Critical analysis of coronary artery bypass graft surgery: a 30-year journey. J Am Coll Cardiol 1998; 31 (Suppl B): 1-63B.
2. Fernández Aramburu D: Cirugía coronaria. *Err*: Bertolasi CA, Barrero C, Gimeno G, Liniado G, Mauro V: Cardiología 2000. Buenos Aires, Panamericana 1998; Cap 20, pp 1425.
3. Perrault LP, Menasché P, Peynet J y col: On-pump, beating-heart coronary artery operations in high-risk patients: An acceptable trade-off? Ann Thorac Surg 1997; 64: 1368-1373.

4. Cooley De: Beating-heart surgery for coronary revascularization: Is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine? *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1779-1781.
5. Wandschneider W, Thalmann M, Trampitsch E y col: Off-pump coronary bypass operations significantly reduce S100 release: An indicator for less cerebral damage?
6. Iacó AL, Contini M, Teodori G y col: Off or on bypass: What is the safety threshold? *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1486-1489.
7. Bull De, Neumayer LA, Stringham JC y col: Coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass versus off-pump cardiopulmonary bypass grafting: Does eliminating the pump reduce morbidity and cost? *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 170-175.
8. Taggart DP, Browne SM, Halligan PW y col: Is cardiopulmonary bypass still the cause of cognitive dysfunction after cardiac operations? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 414-421.
9. Kshetry VR, Flavin TF, Emery RW y col: Does multivessel, off-pump coronary artery bypass reduce postoperative morbidity? *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1725-1731.
10. Buffolo E, Andrade JCS, Succi J y col: Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 26-29.
11. Benetti FJ: Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 217-222.
12. Gibbon JH: Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med* 1954; 37: 171-185.
13. Favalaro RG, Effler DB, Groves y col: Direct myocardial revascularization by saphenous vein graft. Present operative technique and indication. *Ann Thorac Surg* 1970; 10: 97-111.
14. Trapp WG, Bisarya R: Placement of coronary artery bypass graft without pump-oxygenator. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 1-9.
15. Ankeney JL: To use or not use the pump oxygenator in coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 108-109.
16. Arom KV, Flavin TF, Emery FW y col: Safety and efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 704-710.
17. Boyd WD, Desai ND, Del Rizzo DF y col: Off-pump surgery decreases postoperative complications and resource utilization in the elderly. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1490-1493.
18. Gundry SR, Romano MA, Shattuck OH y col: Seven-year follow-up of coronary artery bypasses performed with and without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1273-1278.
19. Yokoyama T, Caumgartner FJ, Gheissari A y col: Off-pump versus on-pump coronary bypass in high-risk subgroups. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1546-1550.
20. Yeatman M, Caputo M, Ascione R y col: Off-pump coronary artery bypass surgery for critical left main stem disease: safety, efficacy and outcome. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 2001; 19: 239-244.
21. Taggart DP: Respiratory dysfunction after cardiac surgery: effects of avoiding cardiopulmonary bypass and the use of bilateral internal mammary arteries. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 2000; 18: 31-37.
22. van Dijk K, Nierich AP, Jansen EW y col: Early outcome after off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: results from a randomized study. *Circulation* 2001; 104: 1761-1766.
23. Cartier R, Brann S, Dagenais F y col: Systematic off-pump coronary artery revascularization in multivessel disease: experience of three hundred cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119: 221-229.
24. Diegeler A, Hirsch R, Schneider F y col: Neuromonitoring and neurocognitive outcome in off-pump versus conventional coronary bypass operation. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1162-1166.
25. Siebert J, Rogowski J, Jagielak D y col: Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 2000; 17: 520-523.
26. Siebert J, Anisimowicz L, Lango R y col: Atrial fibrillation after coronary artery bypass

- grafting: Does the type of procedure influence the early postoperative incidence?. Eur J Cardio-Thorac Surg 2001; 19: 455-459.
27. Stamou SC, Pfister AJ, Dangas G y col: beating heart versus conventional single-vessel reoperative coronary artery bypass. Ann Thorac Surg 2000; 69: 1383-1387.
  28. Ascione F, Lloyd CT, Underwood MJ y col: Economic outcome of off-pump coronary artery bypass surgery: a prospective randomized study. Ann Thorac Surg 1999; 68: 2237-2242.
  29. Arom KV, Emery FW, Flavin TF y col: Cost-effectiveness of minimally invasive coronary artery bypass surgery. Ann Thorac Surg 1999; 68: 1562-1566.
  30. Schaff HV, Cable DG, Rihal CS y col: Minimal thoracotomy for coronary artery bypass: value of immediate postprocedure graft angiography. Circulation 1996; 94 (Suppl I): I-5.

[Topo](#)

© CETIFAC Bioingeniería UNER 1994 -2002. Reservados todos los derechos