

Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea: 5 años de experiencia

José María Herrera, José Cuenca, Vicente Campos, Fernando Rodríguez, José Vicente Valle y Alberto Juffé

Servicio de Cirugía Cardíaca. Hospital Juan Canalejo. La Coruña.

circulación extracorpórea/ cirugía cardiovascular/ reperfusión miocárdica

Introducción. La cirugía coronaria sin circulación extracorpórea se considera actualmente una alternativa válida para la revascularización miocárdica y su empleo está aumentando progresivamente.

Objetivos. Presentar nuestra experiencia con esta técnica y comparar los resultados con los de la técnica convencional con circulación extracorpórea.

Pacientes y métodos. Entre diciembre de 1991 y julio de 1996 fueron intervenidos en nuestro centro 30 pacientes, realizándose pontaje coronario sin circulación extracorpórea. Este grupo fue comparado retrospectivamente con los pacientes intervenidos durante el mismo período para la realización de 1 puente coronario con circulación extracorpórea (excluyendo reintervenciones), 22 casos en total.

Resultados. En el grupo de cirugía coronaria sin circulación extracorpórea hubo 2 muertes hospitalarias y un caso de infarto de miocardio durante el postoperatorio inmediato que requirió reintervención urgente.

En la comparación retrospectiva únicamente dos variables presentaron diferencias estadísticamente significativa, el grupo sin circulación extracorpórea presentó una mayor incidencia de infarto preoperatorio (53 frente al 23%) y un menor tiempo de ventilación asistida (7 ± 5 frente a 14 ± 9 h).

El seguimiento fue completo con una media de 29 meses (rango, 1-55 meses). No existió ningún caso de muerte relacionado con el procedimiento, recurrencia de la angina, infarto de miocardio o necesidad de nueva revascularización.

Conclusiones. El procedimiento consiguió unos resultados semejantes a los de la técnica convencional y con un coste inferior.

CORONARY ARTERY SURGERY WITHOUT CARDIOPULMONARY BYPASS: 5 YEAR EXPERIENCE

Introduction. Coronary surgery without extracorporeal circulation is now an accepted technique of myocardial revascularization. A progressive increase in operations has recently been observed.

Objective. We report our total experience with this technique in a consecutive series of patients operated on since 1991. This series is compared with other series of patients who underwent coronary surgery using cardiopulmonary bypass.

Patients and methods. From December 1991 to July 1996, thirty patients underwent myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass through median sternotomy at our institution. This group was retrospectively compared with 22 patients who received isolated coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass (excluding reoperations) during the same period of time.

Results. There were two hospital deaths and one case of myocardial infarction during the early postoperative period which required urgent reintervention.

There were two variables showing a statistically significant difference between the groups with and without cardiopulmonary bypass. Incidence of non-fatal preoperative myocardial infarction increased (53% vs 23%), whereas minor mechanical ventilation time was reported (7 ± 5 vs 14 ± 9 h) in the group without cardiopulmonary bypass.

Follow-up (1 to 55 months after operation, mean 29 months) was completed.

There were no cardiac-related deaths. No return of angina nor any new myocardial infarctions were recorded. New myocardial revascularizations were not necessary.

Conclusions. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation obtained good results that were similar to conventional procedures and were cost-effective.

Correspondencia: Dr. J.M. Herrera.
Servicio de Cirugía Cardíaca. Hospital Juan Canalejo.
Xubias de Arriba, 84. 15006 La Coruña.

Recibido el 1 de abril de 1997.
Aceptado para su publicación el 28 de noviembre de 1997.

(Rev Esp Cardiol 1998; 51: 136-140)

INTRODUCCIÓN

La cirugía coronaria sin circulación extracorpórea (CC sin CEC) es una técnica descrita por Kolessov hace casi treinta años¹. Sin embargo, nunca llegó a generalizarse su empleo dada la rápida difusión de la circulación extracorpórea. Durante la década de los 80 resurgió el interés a consecuencia de la experiencia publicada por autores sudamericanos^{2,3}, quienes la adoptaron movidos principalmente por motivos económicos.

Hoy día, la CC sin CEC continúa siendo un procedimiento de uso restringido, pero su empleo está siendo incorporado por un número creciente de equipos cardíacos. Resulta innegable que actualmente existe un gran interés y debate alrededor de esta técnica, así como de otras que en general se denominan «mínimamente invasivas» y que pueden considerarse, en algún modo, derivadas de ella.

En el presente artículo comentamos la experiencia de nuestro servicio con la CC sin CEC, que comprende un período de 5 años durante el cual se ha utilizado en pacientes seleccionados. Los resultados son analizados comparándolos retrospectivamente con los obtenidos en un grupo de pacientes intervenidos con CEC durante el mismo período de tiempo para realización de un puente coronario.

PACIENTES Y MÉTODOS

Entre diciembre de 1991 y julio de 1996, treinta pacientes fueron intervenidos en nuestro centro para realizar CC sin CEC. Este grupo estaba compuesto de 25 varones y 5 mujeres, con una edad media de 56,5 años (rango, 35-83 años). Diecisiete pacientes presentaron un diagnóstico preoperatorio de angina inestable y 16 tenían antecedentes de haber sufrido al menos un infarto de miocardio. Todos los casos excepto uno presentaban una fracción de eyección de ventrículo izquierdo superior al 40% estimada por ventriculografía.

Los criterios empleados para la aplicación de esta cirugía fueron los siguientes:

1. Existencia de una anatomía favorable en cuanto al calibre del vaso coronario para anastomosar, preferiblemente superior a 1,5 mm, y a su localización. Se descartaron los pacientes que requerían pontaje de las ramas marginales del ventrículo izquierdo.

2. Consideración del paciente como de alto riesgo para CEC, como por ejemplo intervención cardíaca previa, infarto en evolución, función ventricular muy deprimida, edad avanzada, antecedente de accidente cerebrovascular o mal estado general.

3. Existencia de una estenosis coronaria de alto grado, generalmente igual o superior al 90%, siendo preferible la oclusión completa del vaso. Sin embargo, este punto fue de una importancia relativa, ya que la tolerancia a la oclusión pudo comprobarse du-

rante el procedimiento quirúrgico para decidir si era seguro.

4. Decisión del cirujano implicado en cuanto a la elección de este tipo de cirugía.

Para la técnica quirúrgica se empleó betabloqueo preoperatorio hasta conseguir una frecuencia cardíaca de 40 a 60 lat/min, habitualmente mediante atenolol oral en dosis ajustadas según la respuesta. En algunos casos fueron necesarias dosis adicionales intraoperatorias con betabloqueantes intravenosos de vida media corta o verapamilo. Tras la realización de esternotomía media se administró una dosis de 1,5 mg/kg de heparina sódica. La exposición de la coronaria se logró mediante puntos de tracción del pericardio. Antes de la coronariotomía se realizó una oclusión de prueba durante al menos 5 min, para comprobar la tolerancia a la isquemia y como tratamiento de acondicionamiento. La oclusión coronaria e inmovilización del campo se logró con puntos de silastic (Sertilacs. Peters Laboratoire Pharmaceutique). También se utilizó la inmovilización de la zona de anastomosis mediante presión del miocardio vecino con las ramas de un disector. En todos los casos se dispuso de un equipo de desfibrilación y marcapasos preparados desde el inicio de la intervención quirúrgica. Una vez completadas las anastomosis se procedió a la neutralización de la heparina con protamina y cierre de la esternotomía según el procedimiento habitual.

De las 30 intervenciones realizadas, 20 fueron para la construcción de un solo injerto coronario y 10 para dos injertos. Hubo un total de 40 puentes coronarios (media de 1,3 por paciente): 16 fueron con vena safena, 22 con arteria mamaria izquierda y 2 con arteria mamaria derecha. La coronaria pontada fue la descendente anterior en 28 casos, una rama diagonal en 6 y la coronaria derecha en 6.

Con el fin de evaluar los resultados inmediatos obtenidos con esta técnica, decidimos realizar una comparación retrospectiva de este grupo de pacientes con otro formado por todos los intervenidos durante el mismo período de tiempo para la realización de 1 puente coronario con CEC, sin incluir reoperaciones. Este grupo constó de 22 pacientes. Las variables preoperatorias y postoperatorias analizadas se exponen en la **tabla 1**. Los datos de variables paramétricas fueron comparados mediante el test de la t para muestras independientes. Los datos de variables no paramétricas fueron comparados usando el test de la U de Wilcoxon-Mann-Whitney. Los datos de variables categóricas fueron comparados mediante el test exacto de Fisher. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

El seguimiento de los pacientes se realizó mediante visita en consulta ambulatoria y fue del 100%. Su duración media fue de 29 meses (rango, 1-55 meses).

TABLA 1
Estudio comparativo retrospectivo entre los pacientes intervenidos sin CEC y los intervenidos con CEC

	Sin CEC (n = 30)	Con CEC (n = 22)	P
Preoperatorio			
Sexo varón	25	19	NS
Edad media ± error estándar	56, 5 ± 12,7	59,2 ± 8,2	NS
Antecedente de IAM	16	5	0,04
FEVI < 60%	10	4	NS
Angina inestable	20	9	NS
Intervención urgente	4	2	NS
Postoperatorio			
Inotrópicos	5	4	NS
IAM peroperatorio	1	1	NS
Transfusión de sangre	1	3	NS
Reintervención	1	2	NS
Otras complicaciones*	2	2	NS
Ventilación asistida (h)	7,4 ± 5,1	13,6 ± 8,6	0,005
Estancia en la UCI (días)	2,1 ± 2	2,5 ± 1,3	NS
Estancia hospitalaria (días)	7,2 ± 2,6	7,2 ± 2,5	NS
Mortalidad hospitalaria	2	2	NS

Para más explicaciones, véase el texto; IAM: infarto agudo de miocardio; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; NS: no significativo; *incluye complicaciones neurológicas, respiratorias, renales y arritmias.

TABLA 2
Resultados de los estudios realizados en cada uno de los 4 pacientes con dolor torácico atípico postoperatorio

Puentes coronarios	Coronariografía	Ecografía de estrés
AMI a CDA	Sin lesiones	-
AMI a CDA	Sin lesiones	-
AMI a CDA y VS a CD	VS ocluida	Negativa
VS a CD	Ocluida	Negativa

AMI: arteria mamaria izquierda; CDA: coronaria descendente anterior; VS: vena safena; CD: coronaria derecha.

RESULTADOS

Mortalidad hospitalaria

Dos pacientes fallecieron, resultando una mortalidad hospitalaria del 6,7%. Corresponden a dos casos considerados de alto riesgo e intervenidos con carácter de urgencia.

Infarto peroperatorio

Un paciente presentó infarto peroperatorio (3%) y tuvo que ser reintervenido con carácter de urgencia para la reconstrucción del puente; la evolución posterior fue favorable.

Bajo gasto postoperatorio

Durante el postoperatorio inmediato 5 casos (17%) requirieron apoyo inotrópico con uno o varios fármacos.

Transfusión de hemoderivados

Sólo un paciente (3%) requirió transfusión de sangre.

Arritmias postoperatorias

Dos pacientes presentaron episodios de arritmias postoperatorias de tipo supraventricular y fueron controlados con tratamiento médico.

Estancia hospitalaria

La estancia media en la unidad de cuidados intensivos fue de 2,1 ± 1 días (media ± desviación estándar) y la estancia hospitalaria total fue de 7,2 ± 2,6 días.

Mortalidad tardía

No hubo ninguna muerte de causa relacionada con el procedimiento durante el seguimiento. Un paciente falleció como consecuencia del postoperatorio de una intervención para la amputación de miembro inferior por isquemia crónica.

Recurrencia de la isquemia

No se registró ningún caso de infarto de miocardio durante el seguimiento. Tampoco se realizó ningún nuevo procedimiento de revascularización mediante cirugía o angioplastia. Cuatro pacientes refirieron dolor torácico de carácter atípico y fueron estudiados (tabla 2). En estos casos se habían realizado 5 puentes coronarios: 3 con arteria mamaria izquierda a coronaria descendente anterior y 2 con vena safena a coronaria derecha. En el estudio angiográfico se demostró la oclusión de los 2 injertos venosos, aunque los arteriales estaban permeables y sin lesiones. En los dos pacientes con injertos ocluidos se realizó un estudio mediante ecografía de estrés para identificación de miocardio isquémico, con resultado negativo en ambos casos.

Análisis comparativo

Las variables analizadas se exponen en la tabla 1. Únicamente dos alcanzaron diferencias estadísticamente significativas: el grupo de CC sin CEC tuvo una incidencia de infarto preoperatorio más alta (53 frente al 23%) y un tiempo de ventilación asistida menor (7,4 ± 5,1 frente a 13,6 ± 8,6 h) respecto al grupo de CEC.

DISCUSIÓN

Aunque la CC sin CEC es una técnica en expansión, su utilización continúa siendo restringida, tanto por el número de pacientes a quienes se aplica como por el de equipos de cirugía cardíaca que la utilizan. La CEC es una técnica bien tolerada en la mayoría de casos, pero puede ser causa de morbilidad y mortalidad. Está demostrado que su empleo provoca la activación del sistema de la kalikreína, fibrinólisis y cascada de complemento⁵, además de disfunción plaquetaria⁶. Las consecuencias son una respuesta inflamatoria generalizada que afecta principalmente al riñón, pulmón y sistema de coagulación. Otros riesgos asociados al uso de la CEC son la hemólisis, embolismos, fenómeno de mala perfusión, fallos del funcionamiento en el circuito de CEC y reacciones adversas derivadas del uso de dosis altas de heparina y protamina⁷. Aparte de los aspectos médicos, el económico también tiene importancia si se tiene en cuenta el coste del material desechable que se utiliza en cada intervención. Por todo ello, la posibilidad de prescindir de su uso en ciertos casos resulta una idea atractiva siempre que no suponga un perjuicio para el resultado final.

La CC sin CEC es una técnica empleada en algunos centros desde hace tiempo, aunque actualmente no se dispone de ningún estudio comparativo entre ésta y el procedimiento convencional con CEC que aporte datos definitivos. La experiencia sobre CC sin CEC se resume en cuatro series publicadas que comprenden a un total de 2.414 pacientes intervenidos entre 1978 y 1993^{4,8-10}. Los autores encontraron mejores resultados que la cirugía convencional en cuanto al tiempo de asistencia ventilatoria, necesidad de transfusión, incidencia de bajo gasto postoperatorio, incidencia de arritmias postoperatorias, estancia hospitalaria y reducción del riesgo quirúrgico para determinados grupos de pacientes como reoperaciones, infarto en evolución, función ventricular deprimida y edad avanzada. Además, el coste por procedimiento resultó inferior al de la técnica convencional (tabla 3).

En el análisis de los resultados de nuestra serie no se evidenció el mismo número de ventajas y únicamente se consiguió un acortamiento del tiempo de ventilación asistida cuando no se utilizó la CEC. Las causas de estas diferencias son, probablemente, multifactoriales. El escaso número de pacientes, la curva de aprendizaje de la técnica y los criterios utilizados para elegir el grupo de comparación pueden ser razones suficientes. A diferencia de los autores citados, se decidió arbitrariamente escoger como grupo de comparación a los pacientes intervenidos con CEC para la realización de un puente coronario único, excluyendo las reintervenciones. Dado que se trataba de una comparación retrospectiva, se trató de seleccionar el grupo de intervenciones coronarias que, a priori, se consideraron menos agresivas y más sencillas. De esta forma, se intentó que el sesgo producido en dicha selección no favoreciera al grupo de CC sin CEC. Por otra parte, la aplicación de los criterios de selección de pacientes para este tipo de intervención (mayor riesgo de complicaciones con el uso de CEC) hizo que éstos presentaran peores condiciones preoperatorias, con una mayor incidencia de infarto preoperatorio, angina inestable, disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y necesidad de intervención urgente. En consecuencia, la similitud entre los resultados de ambos grupos apoya la opinión de que la técnica es factible y puede realizarse dentro de unos márgenes de seguridad aceptables.

Existió una reducción importante en cuanto al coste por procedimiento ya que en nuestro centro el gasto medio derivado del uso de material desechable para CEC y administración de cardioplejía en pacientes coronarios es aproximadamente de 150.000 ptas. por caso, cantidad que se elimina en el caso de prescindir de la CEC. Este punto es importante a la hora de justificar el uso de esta técnica siempre y cuando se pueda demostrar que los resultados médicos logrados no son peores que los del método convencional.

La mortalidad hospitalaria resultante del 6,7% (2 casos) puede considerarse superior a la esperada en

TABLA 3
Resumen de las principales series publicadas en cirugía coronaria sin circulación extracorpórea⁴⁻⁷

	Benetti, 1991	Pfister, 1992	Moshkovitz, 1995	Buffolo, 1996
Número de pacientes	700	220	220	1.274
IAM postoperatorio (%)	< 1	5,5	2,7	4,8
MH (%)	1	1,4	3,2	2,5
Ventajas	↓ estancia extubación precoz ↓ coste	↓ transfusión ↓ bajo gasto		↓ complicaciones: neurólogicas respiratorias arritmias ↓ estancia

MH: mortalidad hospitalaria.

este tipo de pacientes, pero hay que tener en cuenta el alto riesgo quirúrgico de los fallecidos. El primero de ellos presentaba una historia de infarto de miocardio en la semana previa, con fracción de eyección del ventrículo izquierdo del 15% y fue intervenido con carácter de urgencia. El segundo era un paciente de 83 años con lesión de tronco de coronaria izquierda y un cuadro clínico de angina inestable que le mantenía ingresado en la unidad coronaria. Dado su mal estado general se consideró que no era candidato para realizar CEC y se eligió la CC sin CEC como alternativa para realización de 2 puentes, quedando una rama marginal con lesión sin revascularizar. Por otra parte, no existió diferencia significativa para esta variable entre el grupo de CC sin CEC y el de CEC, por lo que en principio la mortalidad no parece atribuible a la técnica quirúrgica.

El principal punto de debate sobre la CC sin CEC es si existe una mayor posibilidad de errores técnicos en la construcción de las anastomosis que pongan en riesgo la permeabilidad del injerto. Para responder a esta pregunta serían necesarios estudios comparativos prospectivos con seguimiento angiográfico de los que aún no disponemos. Los estudios retrospectivos con seguimiento por métodos indirectos, entre los que incluimos el nuestro, sugieren que los resultados son equiparables a los obtenidos utilizando CEC cuando los pacientes se seleccionan adecuadamente.

La CC sin CEC, junto con los abordajes menos invasivos y las técnicas de revascularización combinada cirugía-angioplastia, plantean nuevas posibilidades que pueden desempeñar un papel importante en el futuro. En la actualidad hemos sustituido el abordaje de esternotomía media por la minitoracotomía a través del cuarto espacio intercostal izquierdo en caso de pontaje único a la coronaria descendente anterior, disecando la arteria mamaria izquierda por visión directa o mediante videotoracoscopia. Hasta la fecha se han realizado 18 intervenciones de este tipo en nuestro centro con resultados iniciales favorables.

CONCLUSIONES

Como conclusiones, y teniendo en cuenta las limitaciones debidas al reducido número de casos y al hecho de ser una comparación retrospectiva, pensamos que los resultados de los pacientes intervenidos sin CEC en nuestra serie fueron buenos y equiparables a los de la cirugía convencional. Estos resultados sugieren que la técnica puede ser una alternativa válida en pacientes seleccionados, aunque es necesaria la realización de estudios prospectivos aleatorizados para definir de manera concluyente sus ventajas y limitaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kolesov VL. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; 54: 535-544.
2. Buffolo E, Andrade JCS, Succi JE. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 26-29.
3. Benetti FJ. Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 217-222.
4. Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. *Chest* 1991; 100: 312-316.
5. Kirklin JM, Westaby S, Blakstone EH, Kirklin JW, Chenoweth DE, Pacifico AD. Complement and the damaging effects of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86: 845-857.
6. Harker LA, Malpass TW, Bronson HE, Hessel EA II, Slichter SJ. Mechanism of abnormal bleeding in patients undergoing cardiopulmonary bypass: acquired transient platelet dysfunction associated with selective alpha-granule release. *Blood* 1980; 56: 824-834.
7. Taylor KM. *Cardiopulmonary bypass. Principles and management.* Baltimore: Williams and Wilkins, 1986.
8. Pfister AJ, Zaki MS, Garcia JM, Mispireta LA, Corso PJ, Qazi AG et al. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 1.085-1.092.
9. Moshkovitz Y, Lusky A, Mohr R. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass: analysis of short-term and mid-term outcome in 220 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 979-987.
10. Buffolo E, Andrade JCS, Branco JNR, Teles CA, Aguiar LF, Gomes WJ. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 63-66.