

## *Cirugía de revascularización coronaria sin pinzamiento aórtico, ventajas y resultados*

Valentín Herrera Alarcón\*

### Resumen

La cirugía de revascularización coronaria ha sido la mejor opción para el tratamiento de la cardiopatía isquémica, sin embargo como resultado del advenimiento de los procedimientos hemodinámicos, la complejidad de la enfermedad de los sometidos a cirugía ha aumentado importantemente. Por esta causa, los cirujanos han modificado sus técnicas, surgiendo así la cirugía de revascularización coronaria sin bomba. Esta técnica causa una menor respuesta inflamatoria y, en consecuencia un menor daño orgánico, al abolir la circulación extracorpórea y por tanto, la "salida de bomba". Sin embargo, en muchos casos es incompleta, más difícil, más incómoda y no se puede llevar a cabo en todos los enfermos. Debido a esto ha aparecido un procedimiento que permite conjuntar las ventajas de no pinzar la aorta con la seguridad que implica la asistencia circulatoria al paciente: La cirugía de revascularización coronaria con asistencia circulatoria parcial a corazón latiendo. Con el fin de determinar los resultados de este procedimiento, fueron estudiados 64 pacientes (pts) sometidos a este procedimiento de marzo de 2002 a mayo de 2006. En comparación con la cirugía convencional, el índice de sangrado, mediastinitis, infarto perioperatorio y accidentes cerebrovasculares no fueron significativos ( $p = 0.12$  a  $0.34$ ) sin embargo la mortalidad fue más baja ( $p < 0.5$ ) en este grupo (7.40%) en comparación con la cirugía convencional.

### Summary

#### CORONARY REVASCULARIZATION SURGERY WITHOUT CROSS-CLAMPING, ADVANTAGES AND OUTCOMES

The Coronary revascularization surgery has been the best option to treatment of ischemic heart disease. However, as a result of the advent of hemodynamic procedures, the complexity of the patients subject to surgery, increase importantly. For this cause the surgeons has modified their techniques and has arisen the off-pump coronary revascularization surgery. This technique cause a low inflammatory response and accordingly low organic damage to avoid the extracorporeal circulation and the "Pump exit"; nevertheless in many cases are incomplete, more complex, uncomfortable and not practicable in all patients. For this reason has appeared a procedure to allow a join between the advantages of without aortic cross-clamping and the security of the circulatory assistance to patient: The Coronary revascularization surgery without cross-clamping with circulatory assistance and heart-beating. To determine the results of the Coronary revascularization surgery without aortic cross-clamping with circulatory assistance and heart-beating we studied 64 patients with ischemic heart disease of March of 2002 to May of 2005. In comparison with conventional surgery, the bleeding, mediastinitis, perioperative infarct to heart and cerebrovascular accident was not significant ( $p = 0.12-0.34$ ) however the mortality was more low ( $p < 0.05$ ) in this group (7.40%) in comparison with conventional surgery (8.79%).

(Arch Cardiol Mex 2006; 76: S2, 112-116)

**Palabras clave:** Cirugía de revascularización coronaria. Cardiopatía isquémica. Asistencia circulatoria.

**Key words:** Coronary revascularization surgery. Ischemic heart disease. Circulatory assistance.

\* Médico adscrito al Servicio de Cirugía Cardiorrástica del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Correspondencia: Dr. Valentín Herrera Alarcón. Adscrito al Servicio de Cirugía Cardiorrástica. Instituto Nacional de Cardiología, "Ignacio Chávez". (INCICH, Juan Badiano Núm. 1. Col. Sección XVI, Tlalpan 14080. México, D.F.)

## Introducción

**P**ara los años 70, el tratamiento de la cardiopatía isquémica ofreció, con resultados alentadores, una opción de tratamiento de cirugía de revascularización coronaria (CRVC) efectuado mediante la interposición de injertos venosos. Una década después se adopta el concepto de revascularización completa y se verifica la utilidad del injerto de la arteria mamaria interna mejorando el pronóstico de los pacientes (pts).

En los 90, a la par que el advenimiento del intervencionismo y la angioplastia con stent; la cirugía también evoluciona y diversifica sus procedimientos, vías de abordaje y permite desarrollar los aspectos que le permiten afrontar la cada vez mayor complejidad de los casos. Finalmente; en estos últimos años, presenta cambios sustanciales que le han permitido ofrecer a los pts la seguridad de un procedimiento duradero con técnicas cada vez más completas y menos invasivas.

Actualmente la revascularización coronaria puede dividirse en aquella que emplea las técnicas quirúrgicas (CRVC) y las que se llevan a cabo por medio de intervencionismo con la angioplastia coronaria transpercutánea (ACTP).

## Metas de la revascularización coronaria

Idealmente la revascularización coronaria persigue el restablecimiento del flujo distal de todos los vasos mayores de 1 mm. Con estenosis mayores del 50%; quitar las manifestaciones de la enfermedad disminuyendo la morbilidad, y sobre todo la mortalidad, no sólo a corto sino a largo plazo permitiendo una sobrevida prolongada y con calidad.

## Fundamentos

El pinzamiento aórtico requiere de paro cardíaco y por tanto de estrategias de protección miocárdica.

La cardioplejía sanguínea tibia es considerada como la mejor forma de protección miocárdica porque permite al corazón mantenerse en un ambiente aerobio; sin embargo no previene completamente el aturdimiento miocárdico. La mejor protección miocárdica se logra usando la sangre misma del enfermo y por tanto, *no* pinzando la aorta.

De hecho, el pinzamiento aórtico en la CRVC, se asocia a un aumento de la morbimortali-

dad en los pacientes, entre otras causas debido a que la aorta actúa como un órgano más bien y no como un mero tubo de paso, ya que presenta, durante y después del pinzamiento: 1) Liberación de mediadores de la inflamación, 2) reflejo vascular y 3) riesgos asociados a lesión directa por pinzamiento tales como trombosis, desprendimiento de placa y desgarros.

Ante este hecho, y con el advenimiento de nuevos métodos de estabilización cardíaca, manejo trans y postoperatorio; la CRVC puede dividirse en:

- a. Cirugía de revascularización coronaria con pinzamiento aórtico.
- b. Cirugía de revascularización coronaria sin pinzamiento aórtico.

Esta última dividida en dos grupos; aquellos pts en los cuales no se pinza la aorta pero se utiliza asistencia circulatoria mediante bomba de circulación extracorpórea; y aquella que no se utiliza.

## Cirugía de revascularización coronaria sin asistencia circulatoria

Aunque los avances en circulación extracorpórea (CEC) han logrado reducir los riesgos derivados de su fisiopatología, la respuesta inflamatoria sistémica y el daño multiorgánico son entidades que, si bien se presentan más en pts con edad avanzada, mala función ventricular y disfunción multiorgánica; por ejemplo: se pueden registrar en todos los pts sometidos a CEC.<sup>1,2</sup> La CRVC sin circulación extracorpórea por tanto supone ciertas ventajas con respecto a aquella que utiliza pinzamiento aórtico:

- a) Menor respuesta inflamatoria.<sup>3</sup>
- b) Menor daño multiorgánico.<sup>4</sup>
- c) Evita los riesgos asociados a "La salida de bomba".<sup>5</sup>
- d) Disminuye la mortalidad y morbilidad perioperatoria.<sup>6</sup>
- e) Factible y de elección en las reintervenciones sobre un solo vaso.<sup>7</sup>
- f) Es una alternativa confiable y de mejor pronóstico en el paciente inestable sometido a cirugía de urgencia.<sup>8</sup>
- g) Es el procedimiento de elección en estenosis crítica del tronco de la coronaria izquierda, demostrando que es superior al intervencionismo y a su similar con pinzamiento aórtico.<sup>9</sup>
- h) No hay isquemia miocárdica.

Por último, se ha demostrado que es un procedimiento útil, factible y seguro;<sup>10,11</sup> en comparación con la cirugía convencional no existe diferencia significativa en la permeabilidad de los injertos a largo plazo,<sup>12</sup> y la evolución clínica postoperatoria con respecto a complicaciones y costos,<sup>13</sup> mientras que la mortalidad es menor en pts con factores de riesgo incrementado.<sup>14</sup> Sin embargo la cirugía sin pinzamiento aórtico, tiene varias desventajas, entre ellas:

- a) La revascularización en muchos de los casos no puede ser completa.
- b) No se puede asegurar un estado hemodinámico ideal.
- c) Técnicamente es más compleja e incómoda.<sup>15</sup>

Estas dificultades, regularmente se deben a la imposibilidad de manipular el corazón sin comprometer el volumen-minuto, y aunque evita el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, elimina la isquemia miocárdica global durante el tiempo de pinzamiento aórtico y los efectos deletéreos de la reperfusión; no se puede utilizar en el 100% de los casos.

Si bien los estabilizadores han permitido mejorar la calidad de las anastomosis, en especial en la cara anterior, la exposición de la cara lateral y posterior es más problemática.<sup>16</sup> Asociándose esto a reducción de la sobrevida a mediano y largo plazo.<sup>17</sup>

Surge así, una alternativa que permite la manipulación del corazón de forma mucho más segura, sin los efectos deletéreos del pinzamiento aórtico: la CRVC con asistencia circulatoria a corazón latiendo y sin pinzamiento aórtico.

### **Cirugía de revascularización coronaria con asistencia circulatoria a corazón latiendo**

Este procedimiento, permite conjuntar las ventajas de omitir el pinzamiento aórtico y por tanto de disminuir la isquemia miocárdica, con la certeza de una anastomosis de calidad con adecuado margen de seguridad a la movilización y estabilización miocárdica con un estado hemodinámico aceptable.

Se ha demostrado que, en pts seleccionados, esta alternativa presenta mejores resultados de morbilidad que los pts sometidos a CRVC con pinzamiento aórtico y CEC y a pts sometidos a cirugía a corazón latiendo sin asistencia circulatoria.

Si bien la CRVC sin CEC permite lógicamente, eliminar los riesgos relacionados a la misma; el grado de respuesta inflamatoria sistémica es mucho menor en aquéllos en los que se utiliza sólo asistencia circulatoria que en los que se pinza la aorta.

Por otro lado, el daño por reperfusión que, tradicionalmente ocasiona disfunción ventricular postoperatoria en los pts sometidos a CRVC, no existe en la asistencia circulatoria ya que los niveles de producción de ATP a nivel del sustrato (glucólisis, 2 Mol de ATP / Mol de glucosa) permiten que siga funcionando la bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPasa impidiendo que por diferencia de concentración citosol/líquido intersticial el transportador Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> invierta su flujo iónico.

### **Experiencia en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”**

Con el objetivo de describir los resultados obtenidos con la CRVC con asistencia circulatoria a corazón latiendo y sin pinzamiento aórtico; de marzo del 2002 a mayo de 2005 se estudiaron un total de 64 pts con enfermedad coronaria biventricular sometidos a este procedimiento.

#### *Características de la población*

El promedio de edad de los pts fue de 58 años de edad, 80% del sexo masculino, con FEVI de 48%, (Rango = 33 a 60%) D2VI de 24 mm Hg (Rango = 18 – 32 mm Hg) y en los cuales se había realizado angioplastia con o sin stent en una proporción de 80%.

El 90% con antecedentes de infarto, de la totalidad de los pts el 40% lo había tenido en un período de menos de 2 semanas.

Veinte por ciento tenían angina inestable y se requirió de balón intra-aórtico de contrapulsación en el 30% de los casos.

El 40% de los casos fue catalogado como cirugía de urgencia.

#### *Características transoperatorias*

El tiempo de CEC fue, en promedio de 92 minutos (Rango 122-42 min.); y en el 100% de los pts se colocó arteria mamaria interna izquierda a la arteria descendente anterior lográndose una revascularización completa en el 100% de los casos.

**Técnica empleada:** Previo protocolo de preparación del pte se procede a incidir esternón de la forma acostumbrada, con disección de los planos subesternales y procuración de arteria mamaria interna izquierda y, simultáneamente de los hemoconductos venosos de safena interna izquierda.

Posteriormente se disecciona la cara anterior del saco pericárdico, mismo que se incide longitudinalmente aspirando el líquido pericárdico y marsupializando con hilo de seda.

Se coloca jareta doble en la aorta ascendente, así como en la orejuela derecha; acto seguido se instila heparina y, con anticoagulación óptima se coloca cánula aórtica y venosa única doble canastilla. Se comienza el procedimiento de forma similar a la cirugía sin bomba, con el uso de estabilizador y con asistencia de la bomba de CEC a flujos bajos, por lo que el ventrículo izquierdo se mantiene en todo momento eyectando, mientras que la estabilidad hemodinámica se asegura con los flujos provenientes de la bomba.

#### *Características postoperatorias*

En 70% de los casos se utilizó un solo inotrópico y sólo 30% requirió de dos o más.

El tiempo promedio de uso de inotrópicos fue de 18 horas. (Rango = 12 a 48 h).

El tiempo de intubación fue de 11 horas (Rango = 5 a 24 horas) y la duración del pte en terapia intensiva fue de 3.1 días (Rango = 3 – 5 días).

Los niveles de creatinina-fosfocinasa fueron de 415 UI (Rango 282-858) y la presencia de infar-

to y evento cerebrovascular en esta población fue del 0%

La mortalidad fue del 3.7%, mientras que el sangrado se presentó en 5.5%.

#### **Análisis de resultados**

Las complicaciones de mortalidad y sangrado fueron similares a los pts operados con pinzamiento aórtico o sin CEC ( $p = 0.12$ ); y aunque la proporción de mediastinitis, infarto y evento cerebrovascular fue menor, no fue significativo, ( $p = 0.321$ ).

En cuanto a la mortalidad, los pts con CEC y pinzamiento aórtico durante el mismo período mostraron un 8.79%; mientras que aquéllos con corazón latiendo y sin asistencia ventricular mostraron un índice de mortalidad del 7.4%.

#### **Conclusión**

La CRVC con asistencia circulatoria, a corazón latiendo, muestra un índice de mortalidad significativamente menor ( $p \leq 0.05$ ) que los pts sometidos a otros procedimientos quirúrgicos de revascularización; con resultados en cuanto a morbilidad y complicaciones, similares.

### **Referencias**

1. AROM KV, FLAVIN TF, EMERY RW, KSHETTRY, JANEY PA, PETERSEN RJ: *Safety and efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting*. Ann Thorac Surg 2000; 69: 704-10.
2. KILO J, BAUMER H, CZERNY M, HIESMAYR MJ, PLONER M, WOLNER E, ET AL: *Target vessel revascularization without cardiopulmonary bypass in elderly high-risk patients*. Ann Thorac Surg 2001; 71: 537-42.
3. AROM KV, FLAVIN TF, EMERY RW, KSHETTRY VR, JANEY PA, PETERSEN RJ, ET AL: *Safety and efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting*. Ann Thorac Surg 2000; 69: 704-10.
4. TOKOYAMA T, BAUMGARTNER FJ, GHEISSARI A, CAPOUYA ER, PANAGIOTIDES GP, DECLUSIN RJ: *Off-pump versus on-pump coronary bypass in high-risk subgroups*. Ann Thorac Surg 2000; 70: 1546-50.
5. HIGGINS TL, ESTAFANOUS FG, LOOP FD, BECK GJ, BLUM JM, PARANANDI L: *Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients*. J Am Med Assoc 1992; 267: 2344-8.
6. RICCI M, KARAMANOUKIAN HL, ABRAHAM R, VON FRICKEN K, D'ANCONA G, CHOI S, ET AL: *Stroke in octogenarians undergoing coronary artery surgery with and without cardiopulmonary bypass*. Ann Thorac Surg 2000; 69: 1471-5.
7. STAMOUCI SC, PFISTER AJ, DANGAS G, DULLUM MKC, BOYCE SW, BAFI AS, ET AL: *Beating heart versus conventional single-vessel reoperative coronary artery bypass*. Ann Thorac Surg 2000; 69: 1383-7.
8. VARGHESE D, YACCOUB MH, TRIMLETT R, AMRANI M: *Outcome of non-elective coronary artery bypass surgery for critical left main stem disease: safety, efficacy and outcome*. Eur J Cardiothorac Surg 2000; 19: 245-8.
9. YEATMAN M, CAPUTO M, ASCIONE R, CIULLI F, ANGELINI GD: *Off-pump coronary artery bypass surgery for critical left main stem disease: safety, efficacy and outcome*. Eur J Cardiothorac Surg 2001; 19: 239-44.
10. JANSEN EWL, BORST C, LAHPOR JR, GRUNDEMAN PF, EEFING FD, NIERICH A, ET AL: *Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass using the octopus method: results in the first one hundred patients*. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 116: 60-7.
11. 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: 1085-92.
12. ÖMEROGLU SN, KIRALI K, GÜLER M, TOKER ME, IPEK G, ISIK Ö, ET AL: *Midterm angiographic assessment of coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass*. Ann Thorac Surg 2000; 70: 844-50.
  13. RICCI M, KARAMANOUKIAN HL, D'ANCONA G, BERGSLAND J, SALERNO TA: *Preventing neurologic complications in coronary artery surgery: the (off-pump, no-touch) technique*. Am Heart J 2000; 140: 345-7.
  14. DIEGELER A, HIRSCH R, SCHNEIDER F, SCHILLING LO, FALK V, RAUCHA T, ET AL: *Neuromonitoring and neurocognitive outcome in off-pump versus conventional coronary bypass operation*. Ann Thorac Surg 2000; 69: 1162-6.
  15. YACOB FRS: *Off-Pump Coronary Bypass Surgery*. Circulation 2001; 104: 1743.
  16. SABIK JF, BLACKSTONES EH, LYTLE BW, HOUGHTALING PL, GUILLINOV AM, COSGROVE DM: *Equivalent midterm outcomes after off-pump and on-pump coronary surgery*. J Thorac Cardiovasc Surg 2004; 127: 142.
  17. KREJCA M, SKIBA J, SZMAGALA P, GBUREK I, BOCHENEK A. *Coronary Surgery using intermittent Cross Clamping with fibrillation, on-pump and off-pump beating heart*. Eur J Cardiothorac Surg 1999; 16: 337.

