

Revascularización Miocárdica con Puente Aorto Coronario Circular Secuencial*

Dres. Gonzalo Fernández Perdomo**, Wolfgang G. Goller***, Jacobo Burstin**** y Francisco J. Puga*****

INTRODUCCION

La arterioesclerosis coronaria constituye una afección con alta morbimortalidad actual en todas las comunidades de mediano y gran desarrollo. Esto ha determinado que las investigaciones en el área cardiológica hayan volcado gran parte de sus esfuerzos a lograr su prevención, detección precoz y tratamiento. Este último se ha orientado por un lado, al control farmacológico tendiente a adecuar el flujo coronario a las demandas miocárdicas de oxígeno. Pero ya desde principios de siglo, se iniciaron los intentos de tratamiento quirúrgico buscando aumentar el flujo coronario en zonas hipoperfundidas por lesiones arterioescleróticas estenosantes u oclusivas. Es así que en 1916 Jonnesco (17) realizó una gangliectomía cérvico-torácica con éxito, para anular las vías sensitivas del angor, pensando que a su vez podría aumentar el flujo coronario. Esta operación fracasó, pues al desaparecer el dolor anginoso que limitaba el esfuerzo, algunos pacientes sufrieron infarto de miocardio.

Siguieron luego múltiples intentos sin éxito, como los de Beck (3, 6) tendientes a aumentar el flujo coronario produciendo adherencias entre peri y epicardio. Más adelante el mismo autor (4, 5) ensayó la ligadura parcial del seno coronario sin y con anastomosis entre aorta y seno coronario, pero fue abandonado por la alta mortalidad operatoria.

En 1946 Vineberg (20) introdujo la implantación de la arteria mamaria interna en la cara anterolateral del ventrículo izquierdo. Este procedimiento desarrolla conexiones entre la mamaria y los sinusoides miocárdicos, mejorando así la perfusión del músculo cardíaco. La demostración angiográfica del éxito de esta intervención se obtuvo en 1961, a partir de la introducción de la coronariografía en 1958.

En la década del 50, se realizaron endarterectomías coronarias y ampliaciones con parche de vena de las zonas estenóticas (1, 9), lo que tuvo éxito sólo en el territorio de la coronaria derecha.

El primer intento de revascularización miocárdica por puente aorto coronario con vena safena correspondió a Garret en 1964 (12), pero fue el grupo de la Cleveland Clinic quien difundió el procedimiento. Desde entonces esta cirugía ha demostrado los grandes beneficios que proporciona a pacientes correctamente seleccionados, lo que ha hecho que sea el tipo de cirugía cardíaca que más se practica en la actualidad.

Ha habido una tendencia en los últimos años, a aumentar el número de vasos que se revascularizan en cada paciente. Para facilitar el acto quirúrgico y mejorar sus resultados, se han propuesto varias técnicas quirúrgicas. Una de ellas es la utilización del puente secuencial, con el cual una vena anastomosada a la aorta, alimenta a varias ramas coronarias. Vamos a analizar a continuación, la experiencia de la Clínica Mayo (Rochester, Minn.) con revascularización miocárdica utilizando el puente aorto coronario circular secuencial.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 81 pacientes sucesivos sometidos a revascularización miocárdica aislada, operados por un mismo cirujano (FJP). Fueron divididos en dos grupos: GRUPO I, integrado por 59 pacientes en quienes no se realizó estudio angiográfico postoperatorio, y GRUPO II con 22 pacientes en quienes se planificó realizar estudios angiográficos del puente aorto coronario al año y a la semana de operados, integrando un estudio sobre la acción de agentes antiagregantes plaquetarios.

Todos los pacientes tenían lesiones significativas en los 3 troncos coronarios principales. En 7 pacientes del GRUPO I (13.5%) y en 1 del GRUPO II (4.5%) se encontró estenosis del tronco de la coronaria izquierda igual o mayor al 50%; en 10 pacientes del GRUPO I (15.9%) y en 5 del GRUPO II (22.7%) había estenosis de esa arteria menor al 50%.

* Trabajo realizado en el Servicio de Cirugía Cardíaca (Jefe de Servicio: Dr. FJ Puga), Clínica Mayo, Rochester, Minn. USA.

** Tte. 1o. Méd. Dpto. Cirugía, H.C.F.F.AA. Asistente Cirugía Cardíaca, Fac. de Medicina.

*** Tte. 1o. Méd. Dpto. Cirugía, H.C.F.F.AA. Prof. Agdo. Cirugía Cardíaca. Fac. de Medicina.

**** Prof. Adj. Cirugía, Fac. de Medicina.

***** Jefe de Servicio de Cirugía Cardíaca. Clínica Mayo, Rochester, Minn, USA.

CUADRO I
SITUACION CLINICA PREOPERATORIA

| | SEXO | | CLASE FUNCIONAL | | | I A M PREVIO | P T D V I | | | FRACC EYECC | | |
|----------|------|---|-----------------|-----|----|-----------------|-----------|------|-------|-------------|------|-------|
| | M | F | II | III | IV | | MAX. | MIN. | PROM. | MAX. | MIN. | PROM. |
| GRUPO I | 53 | 6 | 4 | 45 | 10 | 26 | 34 | 6 | 19,5 | 81 | 18 | 57,4 |
| GRUPO II | 19 | 3 | — | 20 | 2 | 11 | 32 | 10 | 17,3 | 78 | 18 | 57,3 |

I A M: Infarto agudo de miocardio.
P T D V I: Presión tele diastólica ventricular izquierda.
F E: Fracción de eyección

Sus edades oscilaban entre 42 y 82 años, con un promedio de 59,3 años.

La situación clínica preoperatoria se detalla en el CUADRO I.

Todos los pacientes fueron operados por vía de una esternotomía mediana, canulación arterial aórtica y venosa con una cánula auricular o dos cánulas en cavas. Se utilizó, en todos los casos, hipotermia general a 25°C, y protección miocárdica con soluciones cardiopléjicas.

La revascularización se llevó a cabo con un segmento de vena safena de muslo de longitud adecuada, salvo en un paciente previamente safenectomizado, en quien las venas de los brazos eran de escaso calibre. En esta oportunidad se utilizó una prótesis de gore tex.

La flebotomía se posicionó de manera que sigue la misma dirección de la arteriotomía correspondiente, y las anastomosis fueron látero laterales con surget de Prolene® para la coronaria derecha, des-

centente posterior, ramas marginales de la circunfleja, y diagonales de la descendente anterior. En todos los casos, la anastomosis distal fue término lateral a la arteria descendente anterior. La disposición del injerto fue según la técnica de Grondin (13).

El extremo proximal del puente se anastomosó a un orificio o a una incisión longitudinal en la cara ántero externa de la aorta ascendente.

En el CUADRO II se detallan procedimientos relacionados con la cirugía, y en el CUADRO III, los vasos que recibieron anastomosis.

Luego de detenida la circulación extracorpórea y con el paciente decanulado, se realizaron mediciones de flujo del puente entre la aorta y la primera anastomosis coronaria. Se realizó una medición basal, seguida de otra luego de la administración de un centímetro cúbico de papaverina en el sector proximal del puente. Estos resultados se presentan en el CUADRO IV.

CUADRO II

| | TIEMPO DE C E C | | | TIEMPO CLAMPEO Ao. | | | ARTERIAS ANAST. | | ENDARTERECTOMÍA | |
|----------|-----------------|------|-------|--------------------|------|-------|-----------------|----------|-----------------|----|
| | MAX. | MIN. | PROM. | MAX. | MIN. | PROM. | TOTAL | Prom/Pac | CD | DA |
| GRUPO I | 176 | 83 | 115 | 115 | 44 | 75 | 216 | 3,66 | 14 | — |
| GRUPO II | 176 | 80 | 118 | 110 | 46 | 74 | 84 | 3,81 | 5 | 1 |

C E C: Circulación extra corpórea.
C D: Coronaria derecha.
D A: Descendente anterior.

CUADRO III

ARTERIAS CORONARIAS ANASTOMOSADAS

| | CD | DA | 1a. Diag. | 1a. MARG. | 2a. MARG. | 3a. MARG. | total |
|----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| GRUPO I | 57 | 59 | 21 | 55 | 21 | 3 | 216 |
| GRUPO II | 22 | 22 | 8 | 22 | 9 | 3 | 86 |

C D: Coronaria derecha.
D A: Descendente anterior.
Diag.: Diagonal.
MARG.: Marginal.

CUADRO IV
MEDICION DEL FLUJO DEL PUENTE

| | BASAL | | | POST PAPAVERINA | | |
|----------|-------|------|-------|-----------------|------|-------|
| | MAX. | MIN. | PROM. | MAX. | MIN. | PROM. |
| GRUPO I | 450 | 60 | 191 | 900 | 120 | 316 |
| GRUPO II | 400 | 100 | 203 | 600 | 145 | 335 |

RESULTADOS

Hubo 2 muertes en el período hospitalario (2.5%), una secundaria a un agravio encefálico severo, y otra a los 14 días de operado, consecuencia a shock cardiogénico irreversible, de instalación brusca en un paciente que ya había sido dado de alta en buenas condiciones.

En 6 pacientes (7.4%) se diagnosticó infarto preoperatorio, de acuerdo al electrocardiograma y la dosificación de CPK-MB.

Trece pacientes requirieron apoyo de drogas inotrópicas (dopamina e isoproterenol) en el postoperatorio inmediato, pero sólo en 3 de ellos fue necesario prolongar este tratamiento por más de 24 horas.

La arritmia más frecuente fue el flutter o la fibrilación auricular (16 pacientes, 19.7%), la que revirtió rápidamente en todos los casos con digitalización rápida. En 8 pacientes hubo que utilizar medicación dentro de las primeras 24 horas por extrasístola ventricular.

Fue altamente frecuente la administración de nitroglicerina para el control de la hipertensión arterial y disminución de las resistencias sistémicas elevadas (46 pacientes, 56.7%).

Tres pacientes fueron reoperados dentro de las primeras 24 horas por sangrado postoperatorio, sin complicaciones como consecuencia de la reintervención.

EVOLUCION ALEJADA

El seguimiento total al momento del análisis de los datos es de 1264 meses, o 19.9 meses/paciente.

En ningún paciente se detectó infarto de miocardio luego del período hospitalario. El 86% se encuentran en clase funcional I; 9.3% están en clase funcional II y 3.7% en clase III por angor o disnea.

El 86% están libres de medicación para insuficiencia coronaria. Un 3% recibe medicación beta bloqueante aislada, el 6.5% medicación vasodilatadora aislada, y el 3.7% asociación de beta bloqueantes y vasodilatadores.

Un paciente falleció bruscamente a los 5 meses de la intervención.

REESTUDIO ANGIOGRAFICO

De los 22 pacientes del GRUPO II, 20 fueron reestudiados entre los 7 y 10 días de la operación, y 19 fueron reestudiados al año de la cirugía. Diecisiete pacientes cumplieron sus dos estudios angiográficos pro-

gramados, mientras que a 5 se les realizó un estudio solamente.

Dieciocho pacientes presentaron el puente y todas sus anastomosis permeables (81.8%). En dos casos (9%) se encontró estenosis de una de las anastomosis mayor del 50%, sin síntomas clínicos de insuficiencia coronaria concomitante.

Un paciente (4.5%) presentó una oclusión total del puente, y en un paciente se diagnosticó la oclusión de la anastomosis distal del puente.

De 72 arterias anastomosadas controladas angiográficamente al año, se habían perdido 5 anastomosis (9.9%), lo que establece un índice de permeabilidad de 90.1% al año.

Las oclusiones anastomóticas habían sido diagnosticadas ya en el control postoperatorio inmediato; por lo tanto no se han encontrado en este estudio oclusiones entre los 10 días y el año de postoperatorio. Los 3 pacientes que fueron reestudiados solamente en el postoperatorio inmediato no tenían alteraciones al flujo en el puente ni estenosis en las anastomosis.

En 7 pacientes se determinó la existencia de estenosis en la vena utilizada, igual o menor al 30% de la luz.

Comparando la situación clínica preoperatoria, hallazgos y procedimientos quirúrgicos, y evolución postoperatoria en los pacientes de ambos grupos, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas, lo que permite asumir, que si todos los pacientes hubiesen sido reestudiados, los resultados de permeabilidad de las anastomosis serían semejantes en ambos grupos.

COMENTARIO

El tratamiento quirúrgico de la arteriopatía coronaria ha demostrado sus grandes beneficios en los últimos años, para un grupo importante de los pacientes que sufren esta patología. Se ha establecido claramente la superioridad del tratamiento quirúrgico en pacientes con lesiones del tronco de la coronaria izquierda, con lesión de tres vasos, y con lesión de dos vasos. En los casos de pacientes con lesión de un solo vaso, es necesario analizar la localización y grado de estenosis, la persistencia de síntomas con un correcto tratamiento médico, y la anatomía coronaria en cada caso.

De este grupo se beneficiaría con la revascularización, fundamentalmente aquellos pacientes que tienen estenosis significativas de la arteria descendente anterior y de la coronaria derecha proximal, cuando estos vasos son de importante calibre e irrigan un amplio sector miocárdico, así como los que presentan estenosis severas y proximales de la arteria circunfleja en los casos de coronaria izquierda dominante.

Las complicaciones directas de la revascularización miocárdica corresponden fundamentalmente al infarto preoperatorio, el infarto alejado y la permeabilidad de los puentes.

El infarto preoperatorio ha disminuído a cifras próximas al 5% con la utilización de sustancias cardioprotectoras para la protección miocárdica (11).

El infarto en la evolución alejada ha disminuído su incidencia por la combinación de revascularización completa y la utilización de medidas profilácticas para detener o retardar la progresión de la enfermedad arterioesclerótica coronaria.

La conservación de los puentes permeables ha constituído una preocupación primordial de los cirujanos cardíacos. Se han hecho estudios sobre métodos de preparación de las venas safenas durante el acto quirúrgico, tendientes a disminuir la lesión endotelial (8, 16), lo que redundo en una mayor permeabilidad alejada de los puentes (18).

También depende la permeabilidad de los puentes, de su velocidad de flujo (10, 13, 14, 19). El bajo flujo sanguíneo tiende a favorecer la trombosis y la oclusión. Balderman y col. (2), han encontrado que el flujo del puente al finalizar la cirugía, es el elemento que mejor predice la permeabilidad alejada. Por su parte Grondin (15), considera que no es tan importante el flujo absoluto, sino su aumento luego de la inyección de papaverina en el puente; en ausencia de una reacción hiperémica plantea que hay algún defecto técnico que debe ser corregido antes que el paciente abandone el quirófano.

Es posible aumentar el flujo circulatorio de una vena safena en posición aorto coronaria, utilizando anastomosis látero laterales además de la término lateral. El flujo en la zona proximal del puente llega así a duplicarse (13), a la vez que permite revascularizar ramas coronarias pequeñas, lo que no sería factible con un puente aislado por las grandes posibilidades de obstrucción por falta de flujo de salida (7).

El puente aorto coronario circular secuencial difundido por Grondin y col. (13) es utilizable en pacientes que necesitan varios puentes aortocoronarios, especialmente cuando hay que revascularizar vasos de pequeño calibre.

La vena describe una amplia curvatura desde su implantación en la aorta hasta su terminación en la descendente anterior, por lo que los cambios de dirección son graduales y no provocan alteraciones hemodinámicas.

La anastomosis distal se realiza en la arteria descendente anterior, con lo que se asegura un buen flujo de salida en la zona terminal del puente.

La permeabilidad alejada de este tipo de puentes es altamente satisfactoria, con hasta 97% de permeabilidad a los 8 meses (10), y con 80% de los pacientes con todos los puentes permeables (21). Estos resultados son muy similares a los de la serie acá presentada, y representa una excelente permeabilidad alejada de puentes aorto coronarios.

Se concluye que el puente aortocoronario circular secuencial constituye una muy buena opción para aquellos pacientes portadores de arteriopatía coronaria que deban ser sometidos a revascularización. Su aplicación será fundamentalmente en casos con varios vasos a revascularizar, especialmente cuando algunos sean de pequeño calibre, y cuando se cuente con una arteria descendente anterior de buen calibre para implantar el extremo distal del puente.

RESUMEN

Se presenta la experiencia del Dr. FJ Puga (Clínica Mayo, Rochester, Minnesota, USA) en revascularización miocárdica utilizando puente aorto coronario circular secuencial.

Se operaron 81 pacientes, con una mortalidad hospitalaria del 2.5% y una incidencia de infarto de miocardio preoperatorio del 7.4%.

Veintidos pacientes fueron reestudiados angiográficamente, comprobándose en el 81.8% que la totalidad de los puentes estaban permeables al año.

En un sólo caso (4.5%) se confirmó la oclusión total del puente. Al año, el 90.1% de las anastomosis estaban permeables.

Se concluye que el puente aorto coronario circular secuencial es aplicable con excelentes resultados en pacientes con varios vasos a revascularizar, especialmente si algunos son de pequeño calibre, y siempre que se cuente con una descendente anterior de buen calibre para implantar el extremo distal del puente.

SUMMARY

An analysis is presented of Dr. FJ Puga's experience at Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA, with circular sequential aorto coronary bypass grafts.

Eighty one patients were operated on, with a hospital mortality of 2.5% and an incidence of perioperative myocardial infarction of 7.4%.

On 22 patients, a new angiogram was performed after the operation. In 81.8% of them, all the graft was occluded. One year after surgery, 90.1% of the anastomosis were patent.

It is concluded that the circular sequential aorto coronary bypass graft can be performed with optimal results in patients where several coronary artery branches deserve revascularization, mainly if some of them are small.

A good anterior descending artery is necessary for the distal anastomosis of the graft.

RESUME

Cette étude est réalisée avec l'expérience du Dr. FJ Puga (Clínica Mayo, Rochester, Minnesota, USA) en revascularisation myocardique employant le pontage aorto coronaire circulaire-et séquentiel.

81 Malades furent opérés avec une mortalité hospitalaire du 2.5% et une fréquence des infarctus du myocarde péri opératoire du 7.4%. 22 Malades ont été revus angiographiquement, remarquant que le 81.8% du taux de perméabilité des pontages était complet.

Dans un seul cas (4.5%) le pontage était occlus.

Après un an, on constate que le 90.1 des anastomoses était perméable.

Le pontage séquentiel et circulaire donc, donne des très bons résultats dans des malades avec plusieurs vaisseaux à revasculariser surtout de petit calibre, et si l'on compte avec une descendante antérieure de bon calibre pour incorporer le bord distal du pontage.

BIBLIOGRAFIA

1. **Bayley CP, May A, Lemmon WM.** Survival after endarterectomy in man. *JAMA* 1957;164:641
2. **Balderman SC, Moran JM, Scanlon PJ, Pifarre R.** Predictors of late aorta-coronary graft patency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79:724
3. **Beck CS.** The production of a collateral circulation to the heart. *Am Heart J* 1935;10:849
4. **Beck CS.** A new blood supply to the heart by operation. *Surg Gynecol Obstet* 1935;61:407
5. **Beck CS.** Further data on the establishment of a new blood supply to the heart by operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1935;5:604
6. **Beck CS, Tichy VL.** The production of a collateral circulation to the heart. *Am Heart J* 1934;1:17
7. **Bigelow JC, Bartley TD, Page S, Krause AH.** Long term follow up of sequential aortocoronary venous grafts. *Ann Thorac Surg* 1976;22:507
8. **Bonchek LI.** Prevention of endothelial damage during preparation of saphenous veins for bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79:911
9. **Cannon JA, Longmire WP Jr, Kattus AA.** Considerations on the rationale and technique of coronary endarterectomy for angina pectoris. *Surgery* 1959;46:194
10. **Cleveland JC, Levenson IM, Twohey RJ, et al.** Further evaluation of the circular sequential vein graft technique of coronary artery bypass *Ann Thorac Surg* 1980;30:336
11. Departamento de Cirugía Cardíaca. Hospital de Clínicas. Datos no publicados.
12. **Garret HE, Dennis EW, De Bakey ME.** Aorto coronary bypass with saphenous vein graft. Seven year follow up. *JAMA* 1973;223:792
13. **Grondin CM, Limet R.** Sequential anastomosis in coronary artery grafting. Technical aspects and early and late angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1977;23:1
14. **Grondin CM, Vouhe P, Bourassa MG, Lesperance J, Bouvier M, Campeu L.** Optimal patency rates obtained in coronary artery grafting with circular vein grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978;75:161
15. **Grondin PR.** How valuable is perioperative flow measurements in aortocoronary bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1981;31:398
16. **Gundry SR, Jones M, Ishinara T, Ferrans VJ.** Intraoperative trauma to human saphenous veins: scanning electron microscopic comparison of preparation techniques. *Ann Thorac Surg* 1980;30:40
17. **Jonnesco T.** Traitement chirurgical de l'angine de poitrine par la résection du sympathique cervicothoracique. *Bull Acad Med* 1920;84:93
18. **Nelson RM.** Comunicación personal.
19. **O'Neill MJ, Wolf PD, O'Neill TK, Montesano RM, Waldhausen JA.** A rationale for the use of sequential coronary artery bypass grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;81:686
20. **Vineberg AM.** Development of anastomosis between coronary vessels and transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946; 55:117
21. **Yeh TJ, Heidary D, Shelton L.** Y grafts and sequential grafts in coronary bypass surgery: a critical evaluation of patency rates. *Ann Thorac Surg* 1979;27:409