

Vasospasmo de los injertos coronarios en el postoperatorio de cirugía de revascularización miocárdica

M. COLMENERO RUIZ, M. GARCÍA DELGADO, J.M. PÉREZ VILLARES,
J.A. RAMÍREZ HERNÁNDEZ* Y A. REINA TORAL

Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias. *Sección de Hemodinámica.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

El desarrollo de isquemia miocárdica es una de las complicaciones más frecuentes y graves en el postoperatorio de la cirugía coronaria. Entre las posibles etiologías se encuentra el vasospasmo de los injertos arteriales, especialmente descrito en los del radial, pero que pueden producirse también en los de la mamaria interna, como en los dos casos que presentamos. El uso cada vez más habitual de este tipo de injertos obliga a descartar el vasospasmo de los mismos ante la presentación no prevista de *i s q u e m i a*, generalmente manifestada como un ascenso del segmento ST en el territorio dependiente del mismo. La realización de una coronariografía permite el diagnóstico de esta entidad y la aplicación de un tratamiento local mediante fármacos vasodilatadores (antagonistas del calcio y/o nitroglicerina) en pacientes que habitualmente presentan compromiso hemodinámico. La actuación rápida y coordinada es esencial para garantizar la seguridad del paciente durante los necesarios traslados a y desde la unidad de postoperatorio.

PALABRAS CLAVE: *cirugía coronaria, arteria mamaria interna, vasospasmo, coronariografía, antagonistas del calcio, nitroglicerina.*

CORONARY GRAFT VASOSPASM AFTER MYOCARDIAL REVASCULARIZATION SURGERY **The development of myocardial ischemia is**

Correspondencia: Dr. M. Colmenero Ruiz.
Unidad de Medicina Intensiva. Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves.
Avda. de la Constitución, s/n. 18014 Granada.

Manuscrito aceptado el 20-I-2001.

one of the most frequent and severe complications in the postoperative period of coronary artery bypass grafting. Among the possible etiologies there is the vasospasm of arterial grafts, especially reported in the radial artery but also present in the internal thoracic artery, like the two cases we report. The increasing use of this sort of grafts demand to screen this possibility with the unforeseen presentation of acute ischemia, generally manifested as a ST segment elevation in their supplied area. Coronariography allows the diagnosis of this entity as well as the use of vasodilatory drugs (calcium channel antagonists and nitroglycerin) as a local treatment in patients otherwise in a poor hemodynamic condition. A coordinated and fast response is essential in order to guarantee patient safety during the transport to and from the postoperative unit in a life-threatening situation.

KEY WORDS: *coronary artery bypass grafting, internal thoracic artery, vasospasm, coronariography, calcium channel antagonist, nitroglycerin.*

(*Med Intensiva* 2001; 25: 127-130)

INTRODUCCIÓN

Una de las complicaciones más temidas en el curso postoperatorio de los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica es la presencia de infarto agudo de miocardio (IAM). La prevalencia de esta complicación oscila entre el 2 y el 15% de las series publicadas en la bibliografía acompañándose de un notable aumento de la morbilidad, de los tiempos de estancia en la unidad de medicina intensiva (UMI) y el hospital, del uso de recursos y, más importante aún, de la mortalidad¹. Las causas

más frecuentes son defectos técnicos en la realización de las anastomosis, trombosis y/o fenómenos embólicos relacionados con el daño endotelial, torsión o compresión de los injertos y vasospasmo de las arterias nativas². Con la generalización del uso de injertos arteriales (mamaria interna, radial, gastroepiploica y epigástrica) se ha despertado una notable preocupación por el posible desarrollo en ellos de vasospasmo, especialmente durante las primeras horas tras la cirugía³.

Presentamos el caso de dos pacientes en los que se documentó un vasospasmo de los injertos arteriales coronarios como causa de isquemia en el postoperatorio inmediato de la cirugía, para a continuación revisar los posibles factores precipitantes, las medidas preventivas para evitar su aparición y la actitud diagnóstico-terapéutica una vez que se sospeche que éste se ha producido.

OBSERVACIONES CLÍNICAS

Caso 1

Se trata de un varón de 55 años, con factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, tabaquismo e hiperlipemia), antecedente previo de un accidente cerebrovascular que no dejó secuelas y estenosis carotídea bilateral, que ingresó en la UMI por angina inestable. En la coronariografía se apreciaba enfermedad de tres vasos, con buenos lechos distales en las arterias descendente anterior y circunfleja, y función ventricular conservada. Se realizó cirugía de revascularización miocárdica, colocándose un doble injerto arterial: de mamaria interna a descendente anterior (sin circulación extracorpórea) y de arteria radial izquierda a obtusa marginal (con circulación extracorpórea). Durante la intervención no se produjeron incidencias significativas y llegó a nuestra unidad en situación estable, en ritmo sinusal,



Fig. 1. Registro electrocardiográfico del paciente del caso 1. A: se observa una imagen de supradesnivelación del ST de 1 mm en cara anterior (V3-V4), correspondiente al territorio del injerto de la mamaria interna sobre la arteria descendente anterior. B: tras la infusión local de nitroglicerina, se observa la normalización de las alteraciones del segmento ST, sin desarrollo de ondas de necrosis.

con apoyo vasoactivo de 8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de dopamina y 0,6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de diltiazem, en perfusión continua i.v. según protocolo tras la colocación de un injerto radial. No se apreciaban alteraciones de la repolarización en el ECG. A la media hora de su ingreso, sufrió un primer episodio de hipotensión que tras no responder a la administración de volumen, obligó a retirar el diltiazem y añadir 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ de noradrenalina, con lo que mejoró la situación de forma temporal. Una hora más tarde, sufrió nueva inestabilización hemodinámica acompañada de elevación del segmento ST en la cara anterior (fig. 1A). Se añadió nitroglicerina i.v. a 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, pero persistían los cambios eléctricos y la hipotensión, por lo que se realizó una coronariografía urgente. Se apreció vasospasmo grave del injerto de la mamaria izquierda, que comenzó a ceder con la administración local de nitroglicerina (0,2 + 0,2 mg). A la llegada a la UMI se efectuó un nuevo ECG (fig. 1B) en el que se observaron la normalización del segmento ST y una progresiva mejoría de la situación hemodinámica, continuándose el tratamiento i.v. con nitroglicerina. El paciente fue extubado a las 48 h de la intervención quirúrgica y presentó durante su estancia un episodio de fibrilación auricular y una bacteriemia por catéter, pudiéndose dar el alta de la unidad el día 8. En el ECG no desarrolló ondas Q de necrosis y la cifra máxima de marcadores cardíacos fue de 712 UI/l de CPK total y 2,09 ng/ml de tropoina I.

Caso 2

Se trataba de un varón de 48 años con varios factores de riesgo coronarios (antecedentes familiares, tabaquismo, hipertensión arterial e hiperlipemia) que ingresó en la UMI por IAM sin elevación del ST. Durante su estancia presentó angina post-IAM, por lo que se realizó un cateterismo diagnóstico que reveló la existencia de enfermedad de tres vasos con afección de la arteria descendente anterior proximal, buenos lechos y función ventricular izquierda conservada con hipocinesia anterolateral. Se practicó cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea con la implantación de cuádruple injerto arterial mediante el uso de doble mamaria interna (izquierda secuencial a descendente anterior-diagonal y derecha en T secuencial a obtusa marginal-coronaria derecha). No se produjeron incidencias durante la intervención, llegando el paciente a la unidad de postoperatorio hemodinámicamente estable y sin precisar fármacos inotrópicos. El ECG al ingreso, en ritmo sinusal, no objetivaba alteraciones de la repolarización. A las 6 h del ingreso, y coincidiendo con el despertar del paciente, se observó en el monitor y se comprobó en el ECG de 12 derivaciones supradesnivelación del ST en cara anterolateral de 1,5 mm. Se produjo un deterioro hemodinámico que precisó de la administración de fluidoterapia y fármacos inotrópicos (dopamina hasta 15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) y finalmente de noradrenalina a

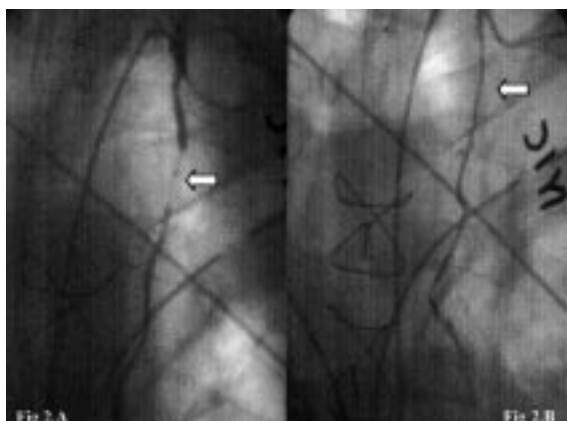


Fig. 2. Arteriografía de la región correspondiente al injerto de la arteria mamaria interna izquierda del paciente del caso 2. A: vasospasmo localizado en el segmento proximal del injerto de la mamaria interna izquierda. B: Tras la inyección local de nitroglicerina y diltiazem intravenosos, se observa la reversión del vasospasmo.

dosis de 0,05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Ante la persistencia de las alteraciones electrocardiográficas y la situación de bajo gasto cardíaco, se decidió la realización de una coronariografía de urgencia. Ésta evidenciaba (fig. 2A) un vasospasmo localizado en el tercio proximal del injerto de la mamaria interna izquierda. Se administraron localmente a través del catéter arterial 0,2 mg de nitroglicerina, sin obtenerse respuesta, por lo que se recurrió a la inyección de 0,2 mg de diltiazem, que revirtió el espasmo (fig. 2B). Inmediatamente se normalizó el segmento ST, con una mejoría en la función cardíaca, lo que permitió retirar los fármacos vasoactivos, añadiendo una perfusión intravenosa de diltiazem a 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. La evolución posterior del paciente estuvo presidida por una neumonía nosocomial que lo mantuvo en ventilación mecánica durante 96 h, y fue dado de alta de la unidad a los 7 días con tratamiento oral con diltiazem (60 mg cada 8 h). No se desarrollaron ondas “q” de necrosis en el ECG y la cifra máxima de marcadores de lesión miocárdica fue de 890 UI/l de CPK total y de 0,26 ng/ml de troponina I. En un ecocardiograma realizado al mes de la cirugía se habían normalizado las alteraciones de la contractilidad de la cara anterolateral.

DISCUSIÓN

La demostración mediante estudios observacionales de gran tamaño de una clara mejoría de los resultados clínicos a largo plazo con la utilización de injertos arteriales (fundamentalmente con el uso de la arteria mamaria interna a la descendente anterior⁴) ha promovido el desarrollo de la cirugía coronaria arterial. A la arteria mamaria interna le han sucedido las arterias radial, epigástrica y gastroepiploica como alternativas a los injertos de vena safena. Sin embargo, a sus teóricas ventajas se añaden algunos inconvenientes, entre los que destaca el posible desarrollo de vasospasmo, aunque no todas tienen el

mismo potencial espástico. Según He y Yang⁵, se pueden clasificar en tres tipos de menor a mayor vasorreactividad. Las de tipo I serían las arterias somáticas como la mamaria interna y la epigástrica inferior. La de tipo II estaría representada por la gastroepiploica, y finalmente la arteria radial pertenecería a la de tipo III. Nuestra casuística, y a pesar de que se utiliza con frecuencia la arteria radial, se nutre de injertos de arteria mamaria interna como los que presentamos. Este hecho pudiera deberse al empleo sistemático y protocolizado de profilaxis antivasospasmo con diltiazem intravenoso en los injertos radiales, no así en los de mamaria (únicos o múltiples).

Se han descrito varios factores precipitantes del vasospasmo que afectan tanto al período intra como postoperatorio. Durante la cirugía se puede producir una lesión endotelial en la manipulación quirúrgica (diseción o anastomosis), habiéndose propuesto alternativas técnicas, o el uso de soluciones de preservación de los injertos que contienen sustancias vasodilatadoras (papaverina⁶, nitroglicerina, antagonistas del calcio y fenoxibenzamina). En el postoperatorio el uso de fármacos vasoconstrictores, como la noradrenalina, que se administró a nuestro paciente del primer caso clínico, se ha asociado con la generación de vasospasmo, aunque no todos los autores están de acuerdo⁷. Existe un momento especialmente delicado que es la extubación del paciente (o el despertar, como en nuestro segundo caso), que suele acompañarse de una descarga simpática adrenérgica, en el que se han comunicado varios casos de desenlace fatal.

Debido a la trascendencia del cuadro clínico, los esfuerzos se han dirigido a la búsqueda de medidas profilácticas⁸. Éstas se han basado en estudios *in vitro* con resultados dispares entre los distintos fármacos o sus combinaciones y dependiendo del injerto considerado. Los estudios *in vivo* se nutren de series de casos con el uso de un fármaco, generalmente un antagonista del calcio o un nitrato de larga duración, sin existir ensayos clínicos frente a placebo. Curiosamente el primer estudio clínico⁹ publicado compara en injertos radiales las dos estrategias farmacológicas más utilizadas: diltiazem frente a nitroglicerina. Ambos se administraban durante las primeras 24 horas por vía intravenosa, cambiándose a vía oral para un período de 6 meses. Aunque los dos fármacos fueron igualmente efectivos, sin diferencias en la morbimortalidad, la nitroglicerina se mostró más segura y menos costosa. Los del grupo de diltiazem presentaron más casos de hipotensión, bradicardia sinusal y bloqueo completo y precisaron más frecuentemente de estimulación con marcapasos de forma significativa.

La realización urgente de coronariografía permite la confirmación del diagnóstico de vasospasmo del injerto y la administración de fármacos vasodilatadores locales¹⁰ en pacientes que, por el deterioro cardiovascular del que se acompaña, no tolerarían su uso sistémico. Además, para que fuesen realmente efectivos deberían infundirse a unas concentraciones muy superiores a las utilizadas para la profilaxis, con lo que la posibilidad de su empleo se reduce

drásticamente. Como contrapartida, los traslados necesarios a y desde la sala de hemodinámica comportan un riesgo adicional en este tipo de situaciones, por lo que se deben extremar las medidas de seguridad.

Podemos concluir con la recomendación de que la presencia súbita e imprevista de isquemia miocárdica aguda en el postoperatorio inmediato de cirugía coronaria debe hacer sospechar la existencia de vasospasmo en los injertos arteriales y, de no ser efectivo o posible el tratamiento vasodilatador sistémico, proceder a la realización inmediata de coronariografía. Ésta resultará diagnóstica y terapéutica, al permitir la administración local de dichos fármacos. Queda por determinar si la utilización profiláctica de algunas medidas (farmacológicas o no) es eficaz y en qué tipo de injertos arteriales pueden ser necesarias de forma sistemática.

BIBLIOGRAFÍA

1. Force T, Hibberd P, Weeks G, Kemper AJ, Bloomfield P, Tow D et al. Perioperative myocardial infarction after coronary artery bypass surgery. Clinical significance and approach to risk stratification. *Circulation* 1990; 82: 903-912.
2. Hirsch WS, Ledley GS, Kotler MN. Acute ischemic syndromes following coronary artery bypass graft surgery. *Clin Cardiol* 1998; 21: 625-632.
3. Sarabu MR, McClung JA, Fass A, Reed GE. Early postoperative spasm in left internal mammary artery bypass graft. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 199-200.
4. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW et al. Influence of the internal mammary artery graft on 10-year survival and cardiac events. *N Engl J Med* 1986; 314: 1-6.
5. He GW, Yang CQ. Comparison among arterial grafts and coronar artery. An attempt at functional classification. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 707-715.
6. Foxworthy JV, Monro JL, Lewis B. The response to papaverine in coronary artery bypass graft flows. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 439-442.
7. Yeh TH, Wechsler AS. Absence of vasospasm in radial artery CABG on high-dose norepinephrine. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 2349-2350.
8. Cable DG, Caccitolo JA, Pearson PJ, O'Brien T, Mullany CJ, Daly RC et al. New approaches to prevention and treatment of radial artery graft vasospasm. *Circulation* 1998; 98 (Supl 2): 15-22.
9. Shapira OM, Alkon JD, Macron DS, Keaney JF Jr, Vita JA, Aldea GS et al. Nitroglycerin is preferable to diltiazem for prevention of coronary bypass conduit spasm. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 883-888.
10. He GW, Yue Yan Fan K, Chiu SW, Chow WH. Injection