



CASO CLÍNICO

Vol. 39. No. 4 Octubre-Diciembre 2016
pp 295-298

Revascularización coronaria mínimamente invasiva y asistida por robot: primera experiencia en México

Dr. Luis Eduardo Gómez-Sánchez,* Dr. Omar Alejandro Gaitán-Sastoque,**
Dra. María Del Sol-García,*** Dra. Rocío Areli Rojas-Jaimes****

* Residente del tercer año de Anestesiología.

** Residente del segundo año de Anestesiología.

*** Cirujano Cardiovascular.

**** Titular del Curso de Anestesiología. Anestesiólogo Cardiovascular.

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Rocío Areli Rojas-Jaimes

Galicia Núm. 11,

Col. Insurgentes, Mixcoac,

Del. Benito Juárez, 03920, Ciudad de México, México.

Cel. 55 32117902

E-mail: rarelirareli@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 27-09-2016

Aceptado para publicación: 01-11-2016

Abreviaturas:

IC = Índice cardíaco.

ICP = Intervención coronaria percutánea.

ISTVI = Índice de volumen telesistólico izquierdo.

ISTVD = Índice de volumen telesistólico derecho.

MIDCAB = Revascularización completa a través de toracotomía lateral izquierda sin circulación extracorpórea.

OPCAB = Revascularización coronaria sin bomba.

PCP = Presión en cuña.

RVS = Resistencias vasculares sistémicas.

RVP = Resistencias vasculares pulmonares.

VS = Volumen sistólico.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medicographic.com/rma>

RESUMEN

La revascularización coronaria sin bomba, comparada con la revascularización coronaria usando circulación extracorpórea, se asocia con una reducción en la incidencia de complicaciones. Éstas son causa de mayor morbilidad y mortalidad, las cuales evitan un pronto retorno a un modo de vida normal. Recientemente un sistema quirúrgico robótico ha sido desarrollado para mejorar la capacidad del cirujano para tomar las dos arterias mamarias internas, a través de la cavidad torácica izquierda con sólo tres puertos. Srivastava y cols. acuñaron el término «ThoraCAB» para la revascularización completa a través de toracotomía lateral izquierda sin circulación extracorpórea, con obtención de la arteria mamaria interna asistida con robot. Describimos los dos primeros abordajes anestésicos de revascularización coronaria mínimamente invasiva asistida por robot sin bomba en México en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

Palabras clave: Revascularización coronaria sin derivación cardiopulmonar, robótica, arterias, torácico.

SUMMARY

Off-pump coronary artery bypass surgery, compared to the use of cardiopulmonary bypass is associated with a reduced incidence of complications. These are cause of increased morbidity and mortality, which avoid a quick return to a normal way of life. Recently a robotic surgical system has been developed to improve the surgeon's capability to take the two internal mammary arteries through the left thoracic cavity with only three ports. Srivastava et al. coined the term «ThoraCAB» for complete revascularization through left lateral thoracotomy without cardiopulmonary bypass, obtaining the internal mammary artery robot assisted. We describe the first two anesthetic approaches for coronary artery bypass off-pump minimally invasive robot-assisted in Mexico at the Centro Médico Nacional 20 de noviembre, ISSSTE.

Key words: Off-pump coronary artery bypass, robotics, arteries, thoracic.

INTRODUCCIÓN

La revascularización coronaria sin bomba, comparada con la revascularización coronaria usando circulación extracorpórea, se asocia con una reducción en la incidencia de microembolismos, complicaciones neurológicas, transfusiones sanguíneas, mediastinitis y recuperación prolongada. Esos importantes factores son causa de mayor morbilidad y mortalidad, los cuales evitan una pronta recuperación y retorno a un modo de vida normal⁽¹⁾. En la mayoría de los casos, sin embargo,

mos, complicaciones neurológicas, transfusiones sanguíneas, mediastinitis y recuperación prolongada. Esos importantes factores son causa de mayor morbilidad y mortalidad, los cuales evitan una pronta recuperación y retorno a un modo de vida normal⁽¹⁾. En la mayoría de los casos, sin embargo,

OPCAB es realizada a través de una estereotomía intentando tener acceso a toda la circulación coronaria⁽²⁾. Comparado con OPCAB, MIDCAB es menos invasiva. MIDCAB ha sido limitada a un solo vaso porque usualmente sólo una arteria mamaria interna (IMA) puede ser tomada a través de una toracotomía, recientemente un sistema quirúrgico robótico ha sido desarrollado para mejorar la capacidad del cirujano para tomar las dos arterias mamarias internas a través de la cavidad torácica izquierda con sólo tres puertos. Así, MIDCAB multivasos es ahora posible. Srivastava y cols. acuñaron el término «ThoraCAB» para la MIDCAB con la toma de la arteria mamaria interna asistida con robot⁽³⁾. En este artículo se describen los dos primeros procedimientos anestésicos de revascularización coronaria mínimamente invasiva asistida por robot sin bomba en México en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

CASO 1

Un paciente masculino de 53 años, con peso de 73 kg y antecedente de cardiopatía isquémica aterosclerótica, infarto agudo de miocardio con elevación del ST trombolizado, ICP fallida a descendente anterior 2013, ICP y colocación de stent a circunfleja, angina crónica estable NYHA (*New York Heart Association*) II y enfermedad multivascular. Fue llevado a revascularización coronaria mínimamente invasiva asistida por robot en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. No presentaba antecedentes alérgicos o transfusionales. En la admisión a sala el paciente se encontraba alerta y consciente. Sus laboratorios se encontraban dentro de parámetros normales. El ecocardiograma reportó acinesia distal anteroseptal, inferolateral y apical e hipocinesia distal anterior, disfunción sistólica moderada con fracción de eyeción ventricular izquierda del 45%. No recibió sedación preoperatoria.

Los signos de ingreso fueron: TA: 134/91 mmHg, FC: 64 lpm, PAM: 105 mmHg, FR: 11 rpm, pulsioximetría: 95%. Previa asepsia y antisepsia de la región bilateral del cuello y con técnica estéril se colocó catéter central bilumen y catéter Swan Ganz en vena yugular derecha sin presentar alteraciones de conducción eléctrica ni alteraciones hemodinámicas. Se colocaron paletas de desfibrilación externa en región dorsal. Los parámetros hemodinámicos iniciales fueron: IC 2.9 L/min/m², VS 130 mL/latido, PAM 70 mmHg, PVC: 15 mmHg, RVS 1,366 dinas-s/cm², RVP 563 dinas-s/cm², ISTVD 60 g/latidos/m², ISTVI 95 g/latidos/m².

La inducción anestésica se realizó con fentanyl 1,000 µg IV fraccionados, diazepam 7 mg IV, rocuronio 50 mg IV. Durante la inducción anestésica no se presentan alteraciones de conducción eléctrica, se conserva PAM de 65 mmHg, FC: 75 por minuto, FR: 12 rpm con ventilación asistida manualmente con mascarilla facial FiO₂ 100%, conservando SatO₂ del 98%, EtCO₂: 30 mmHg.

Previa preoxigenación con mascarilla facial, utilizando FiO₂: 100%, se realizó laringoscopía, atraumática con hoja número 4 tipo MAC, se observó un Cormack-Lehane clase II, se canuló tráquea al primer intento con un tubo endotraqueal número 37 Fr. tipo Robert Shaw izquierdo, neumotaponamiento hasta no obtener fuga con 5 cm³ en globo traqueal y 1 cm³ en globo bronquial, se comprobó ventilación con tubo traqueal y bronquial, se corroboró con capnografía y auscultación bilateral de campos pulmonares, se fijó sobre comisura bucal y se conectó a ventilador mecánico con los siguientes parámetros ventilatorios: modalidad VCV, FR: 14 rpm, VT: 540 cm³, relación inspiración espiración 1:2, FiO₂: 100%, Pmáx: 11 mmHg, PLAT: 23 mmHg. Se colapsó pulmón izquierdo. Se posicionó paciente en decúbito lateral derecho. Se reportó TCA inicial de 127 segundos y se administró 5,000 UI de heparina.

Se mantuvo con oxígeno a 3 litros por minuto, desfluorano 5-6 Vol %. Fentanyl en infusión continua dosis total 5,560 µg IV, tasa de infusión de fentanyl 7.6 µg/kg/h. El paciente cursó en plano anestésico, orointubado con pCO₂: 35 mmHg, pO₂: 140 mmHg, TA: 80/50 mmHg, PAM: 60-70 mmHg, bicarbonato: 23 mEq/L, lactato: 2 mEq/L, potasio: 4.4 mEq/L, sodio: 141 mEq/L, calcio: 1.17 mEq/L, cloro: 110 mEq/L, glucosa: 120 mg/dL, hematocrito: 38%, hemoglobina: 13.5 mg/dL, promedios. Se recuperaron 250 cm³ de sangre que fueron transfundidos al paciente. Se administró gluconato de calcio 3 g IV, ranitidina 50 mg IV, dexametasona 16 mg IV, paracetamol 1 g IV. El paciente no requirió soporte vasopresor ni inotrópico. Se reportó un sangrado de 200 cm³, diuresis de 2,300 cm³ para una tasa urinaria 3.1 cm³/kg/hora y balance general hídrico 60 cm³ positivo.

Se realizó puente de arteria torácica interna a DA (Figura 1). Posterior a la colocación del puente, el paciente presentó

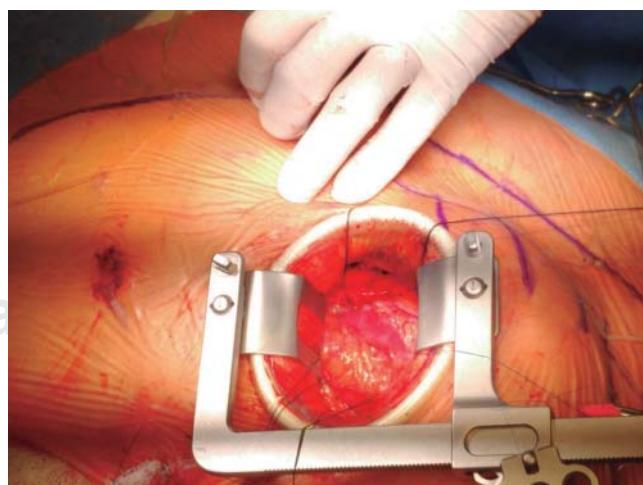


Figura 1. Colocación de puente bajo técnica ThoraCAB.

mejora de la FEVI reportada por ecocardiograma transesofágico 3D. La emersión se realizó con reversión de bloqueo neuromuscular con sugammadex 200 µg IV. El paciente fue decanalado sin complicaciones. Egresó con los siguientes parámetros TA: 150/87 mmHg, FC: 120 lpm, SatO₂: 95%, FR: 18 rpm, temperatura: 37.8 °C, PVC 15 mmHg, PAP: 34/20 mmHg, PCP: 15 mmHg. Aldrete: 9/10, EVA 0/10. El paciente es llevado a terapia intensiva cardiovascular donde evolucionó favorablemente sin complicación alguna y fue dado de alta a los 30 días.

CASO 2

Un paciente masculino de 62 años, con peso de 74 kg y antecedente de hipertensión arterial sistémica en manejo con metoprolol, cardiopatía isquémica aterosclerótica, lesión en segmento medio del 90% de arteria descendente anterior por coronariografía, fue llevado a revascularización coronaria mínimamente invasiva asistida por robot en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. No presentaba antecedentes alérgicos, transfusionales ni quirúrgicos. En la admisión a sala el paciente se encontraba alerta y consciente. Sus laboratorios se encontraban dentro de parámetros normales. El ecocardiograma reportaba normalidad con fracción de eyección ventricular izquierda del 55%. No recibió sedación preoperatoria.

Los signos de ingreso fueron: TA: 132/78 mmHg, FC: 78 lpm, PAM 96 mmHg, FR: 11 rpm, pulsioximetría 95%. Previo asepsia y antisepsia de la región bilateral del cuello y con técnica estéril se coloca catéter central bilumen y catéter Swan Ganz en vena yugular derecha sin presentar alteraciones de conducción eléctrica ni alteraciones hemodinámicas. Los parámetros hemodinámicos iniciales fueron: IC 4.7 L/min/m², PVC: 14 mmHg, PAP: 28/15 mmHg, PCP: 14 mmHg RVS 1366 dinas-s/cm², RVP 673 dinas-s/cm².

La inducción anestésica se realizó con fentanyl 500 µg IV fraccionados, diazepam 10 mg IV, rocuronio 50 mg IV. Durante la inducción anestésica no se presentaron alteraciones de conducción eléctrica, se conservó PAM de 68 mmHg, FC: 79 lpm, FR: 12 rpm.

Previa preoxigenación con mascarilla facial y FiO₂: 100%, se realizó laringoscopia, atraumática con hoja número 4 tipo MAC, observando un Cormack-Lehane clase II, se canuló tráquea al primer intento con un tubo endotraqueal número 37 Fr. tipo Robert Shaw izquierdo, neumotaponamiento hasta no obtener fuga con 4 cm³ en globo traqueal y 1 cm³ en globo bronquial, se comprobó ventilación con tubo traqueal y bronquial, se corroboró con capnografía y auscultación bilateral de campos pulmonares, se fijó sobre comisura bucal y se conectó a ventilador mecánico con los siguientes parámetros ventilatorios: modalidad VCV, FR: 18 rpm, VT: 500 cm³, relación inspiración espiración 1:2, FiO₂: 80%, Pmáx 11, PLAT 23. Se colapsó pulmón izquierdo.

Se mantuvo con oxígeno a 3 litros por minuto, desflurano 6-7 Vol %. Fentanyl en infusión continua dosis total 2,250 µg, tasa de infusión de fentanyl 5 µg/kg/h. El paciente cursó en plano anestésico, orointubado con pCO₂: 35 mmHg pO₂: 120 mmHg. PAM: 60-70 mmHg, TA: 90/60 mmHg, bicarbonato 22 mEq/L, lactato: 1.8 mEq/L, potasio: 3.4 mEq/L, sodio: 142 mEq/L, calcio: 1.19 mEq/L, cloro: 111 mEq/L, glucosa: 130 mg/dL, hematocrito: 38%, hemoglobina: 14.5 mg/dL, promedios. Se transfundió un paquete globular al paciente. Se administra gluconato de calcio 6 g IV, ranitidina 50 mg IV, dexametasona 8 mg IV, paracetamol 1 g IV, cloruro de potasio 20 mEq IV. El paciente requirió soporte vasopresor con norepinefrina para mantener resistencias vasculares periféricas dentro de rangos normales. Sin embargo, por aumento en resistencias vasculares pulmonares se asoció a dobutamina de manera transitoria. Se reportó un sangrado de 200 cm³, uresis de 1,275 cm³ para una tasa urinaria 2.9 cm³/kg/hora y balance general hídrico 790 cm³ positivo.

Se realizó puente de arteria torácica interna a DA. La emersión se realizó con reversión de bloqueo neuromuscular con sugammadex 200 µg IV. El paciente fue extubado sin complicaciones. Egresó con los siguientes parámetros TA: 120/70 mmHg, FC: 78 lpm, SatO₂: 97%, FR: 18 rpm, temperatura: 37.8 °C, PVC 14 cmH₂O, PAP: 31/16 mmHg, PCP: 15 mmHg. Aldrete: 8/10, EVA 0/10. El paciente fue llevado a terapia intensiva cardiovascular donde evolucionó favorablemente sin complicación alguna y fue dado de alta a los 45 días.

DISCUSIÓN

La revascularización coronaria usando circulación extracorpórea está bien establecida y es un método efectivo para la revascularización miocárdica. Sin embargo, la circulación extracorpórea aún se asocia a respuesta inflamatoria sistémica, que puede llevar a morbilidad postoperatoria, sangrado, retención de fluidos, arritmias, y temporalmente a disfunción orgánica⁽⁴⁾. De ahí el interés de realizar estos procedimientos sin bomba a través de una incisión mínima como una toracotomía anterior izquierda pequeña. Esas técnicas fueron solamente aplicables en la mayoría de los casos a revascularizaciones de un solo vaso⁽⁵⁾. Varios estudios han mostrado evidencia que la cirugía cardíaca sin bomba puede reducir la morbilidad asociada a la circulación extracorpórea. En particular hay evidencia de reducción en la infección, requerimiento de inotrópicos, incidencia de arritmias, pérdida de sangre, y por tanto de requerimiento de transfusión, Unidad de Cuidados Intensivos y estancia prolongada⁽⁶⁻⁸⁾. Otra ventaja significativa es evitar mediastinitis, una de las más devastadoras complicaciones de cirugía cardíaca⁽⁹⁾.

Desde el punto de vista anestésico, el aislamiento del pulmón es mucho mejor tolerado usando un bloqueador

bronquial que una sonda doble lumen. Esto obvia la necesidad de cambiar la sonda doble lumen por una sonda orotraqueal unilumen al final del procedimiento. El estrés de la intubación-extubación con la sonda doble lumen es más alto que con una sonda de un solo lumen, lo cual es una preocupación primordial en pacientes con una enfermedad arterial coronaria⁽¹⁰⁾.

Hay pocos estudios en relación a la revascularización cardíaca a través de toracotomía anterior. Srivastava y cols. reportaron la experiencia con 200 casos y reportaron una mortalidad de 0.5% solamente. Sólo tres (1.5%) requirieron ventilación por más de tres días, sin infartos durante el período de estudio⁽³⁾. Guida y cols. reportaron una serie de 255 casos donde encontraron una mortalidad del 1.2% (tres pacientes), 237 (93.3%) pacientes fueron extubados en sala de operación y 165 (65.1%) fueron dados de alta en las 48 horas posteriores a la cirugía, 14 (5.5%) pacientes experimentaron fibrilación auricular en el postoperatorio⁽¹⁰⁾.

En nuestro reporte de los dos primeros casos en México de revascularización cardíaca mínimamente invasiva asistida por robot realizadas en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, se usó la técnica denominada ToraCAB por Srivastava. Ninguno de los pacientes presentó infección y arritmias. Uno de ellos requirió de soporte vasopresor y desafortunadamente, a pesar de que ninguno presentó complicaciones, ambos tuvieron una estancia prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos. Los dos casos fueron transfundidos, aunque llama la atención que no tenían indicación. En los dos casos se usó sonda de intubación selectiva izquierda Robert Shaw, sometiendo al paciente a mayor estrés. Es de suma importancia realizar un estudio, basado en la literatura reciente, para establecer un protocolo donde se encuentren las recomendaciones que deben llevarse a cabo en los pacientes sometidos a revascularización coronaria mínimamente invasiva y asistida por robot, en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

REFERENCIAS

1. Gulielmos V, Eller M, Thiele S, Dill HM, Jost T, Tugtekin SM, et al. Influence of median sternotomy on the psychosomatic outcome in coronary artery single-vessel bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16:S34-38.
2. Calafiore AM, Teodori G, Di Giammarco G, Vitolla G, Maddestra N, Paloscia L, et al. Multiple arterial conduits without cardiopulmonary bypass: early angiographic results. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:450-456.
3. Srivastava SP, Patel KN, Skantheraja R, Barrera R, Nanayakkara D, Srivastava V. Off-pump complete revascularization through a left lateral thoracotomy (ToraCAB): the first 200 cases. *Annals Thorac Surg.* 2003;76:46-49.
4. Ascione R, Angelini GD. Off-pump coronary artery bypass surgery: the implications of the evidence. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:779-781.
5. Lloyd CT, Calafiore AM, Wilde P, Ascione R, Paloscia L, Monk CR, et al. Integrated left anterior small thoracotomy and angioplasty for coronary artery revascularization. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:908-911.
6. Van Dijk D, Nierich AP, Jansen EW, Nathoe HM, Suyker WJ, Diephuis JC, et al. Early outcome after off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: results from a randomized study. *Circulation.* 2001;104:1761-1766.
7. Puskas JD, Williams WH, Duke PG, Staples JR, Glas KE, Marshall JJ, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:797-808.
8. Ruel M, Une D, Bonatti J, McGinn JT. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: is it time for the robot? *Curr Opin Cardiol.* 2013;28:639-645.
9. Gürer O, Kirbaş A, İşık Ö. Left anterior descending artery revascularization in low-risk patients: early outcomes after off-pump versus on-pump surgery. *Heart Surg Forum.* 2011;14:E309-312.
10. Guida MC, Pecora G, Bacalao A, Muñoz G, Mendoza P, Rodriguez L. Multivessel revascularization on the beating heart by anterolateral left thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:2142-2146.