



# Cirugía coronaria: ¿Con o sin circulación extracorpórea?

## *Coronary bypass graft surgery: With or without pump?*

Dr. Ángel Manuel Paredes Cordero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. ICCCV. La Habana, Cuba.

Correspondencia: Dr. Angel Manuel Paredes Cordero. Departamento de Cirugía Cardiovascular, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 17 esq. Paseo. Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. CP: 10400. Correo electrónico: aparedes@infomed.sld.cu

La cirugía de revascularización miocárdica (CRM) comenzó a realizarse de forma regular a partir de 1960. En breve tiempo fue aceptada como un adecuado método de tratamiento porque lograba aliviar el dolor anginoso y mejorar la expectativa de vida en subgrupos de pacientes con enfermedad coronaria severa.<sup>1,2</sup>

Los resultados de la CRM, evidenciados en una serie creciente de estudios randomizados, la han convertido en el proceder quirúrgico más practicado y evaluado en el mundo.<sup>3</sup>

Con el de cursar del tiempo las técnicas de CRM se han perfeccionado y refinando, lo que ha permitido una disminución de la mortalidad hospitalaria de 2,8 a 1,6 por ciento y una reducción de los riesgos operatorios en un 43 por ciento.<sup>1,4</sup>

La CRM desde sus inicios fue realizada con el apoyo de la circulación extracorpórea (CEC) y la inducción de parada cardíaca —mediante el pinzamiento aórtico y el uso de soluciones cardiopléjicas ricas en potasio—, método que permite un excelente acceso a las arterias coronarias epicárdicas, y disponer de un campo quirúrgico exangüe, lo que facilita realizar con precisión las anastomosis de los injertos aortocoronarios.<sup>5</sup>

Con el afán de evitar los efectos deletéreos derivados del uso de la CEC y del pinzamiento aórtico

necesario para inducir la parada cardíaca, y apoyados por el desarrollo tecnológico de dispositivos que facilitan la estabilización miocárdica de la zona quirúrgica y la movilización cardíaca, un grupo de cirujanos a partir de mediados de 1990 comenzaron a practicar la CRM con el corazón latiendo sin el uso de CEC de forma rutinaria.<sup>6</sup>

Los defensores de esta modalidad de CRM sin CEC argumentaban que técnicamente era posible su realización e igual de segura, comparada con la cirugía tradicional. Al evitar el uso de la CEC, el pinzamiento aórtico y la parada cardíaca, su superioridad estaría dada por la disminución de la respuesta inflamatoria sistémica<sup>7</sup> y del consiguiente daño multiorgánico, por el menor riesgo de daño miocárdico transoperatorio,<sup>8</sup> de accidentes cerebrovasculares<sup>9,10</sup> y de otros eventos de embolismo sistémico, así como la reducción de la reposición de sangre.

Al publicarse los primeros resultados de la CRM sin CEC, se evidenció que el número de anastomosis realizadas por la mayoría de los grupos quirúrgicos eran menores a las logradas por la cirugía convencional y los injertos menos duraderos, elementos estos, que unido a la necesidad de transitar por una exigente curva de aprendizaje y entrenamiento han

sido utilizados por los detractores de este método para intentar desacreditarlo.<sup>6</sup>

Shroyer y colaboradores<sup>6</sup> publicaron en noviembre de 2009, los resultados del estudio ROOBY, en el que evaluaron el comportamiento de la morbilidad y mortalidad a los 30 días y al año, así como la permeabilidad de los injertos aortocoronarios, en 2 203 pacientes programados para CRM con o sin CEC de febrero del 2002 a mayo del 2008.

Al año de seguimiento los pacientes revascularizados sin CEC tuvieron los peores resultados y la menor permeabilidad de los injertos. No se evidenciaron diferencias significativas con relación a complicaciones neuropsicológicas.

Estos resultados han sido fuertemente cuestionados por varios grupos quirúrgicos, porque la mayoría de las cirugías sin CEC fueron realizadas por cirujanos inexpertos, incluyendo residentes, evidenciado por la necesidad de conversión del 12,4 por ciento a cirugía con CEC, cinco veces lo reportado en el registro de la Sociedad de Cirujanos Torácicos.<sup>11,12</sup>

No es aceptable que los beneficios esperados de la CRM sin CEC fueran desacreditados por los resultados de un ensayo donde se conoce la existencia de una enorme asimetría con relación a la experiencia de los grupos quirúrgicos actuantes.<sup>11</sup>

Lamy y colaboradores,<sup>13</sup> dieron a conocer en abril de 2012 los resultados del ensayo clínico CORONARY, bajo la hipótesis de que la cirugía sin CEC podría reducir la ocurrencia de eventos a corto plazo y que dicho beneficio se mantendría a largo plazo, 30 días y 5 años respectivamente.

Para ello, fueron aleatorizados 4 752 pacientes con indicación de CRM, en 79 hospitales de 19 países, de noviembre del 2006 a octubre del 2011. De ellos 2 375 fueron asignados a CRM sin CEC y 2 377 a cirugía con CEC.

Un aspecto importante en el diseño, fue la exigencia de que los cirujanos participantes debían tener más de dos años de experiencia y haber realizado más de 100 intervenciones quirúrgicas, con o sin CEC.

Como resultado se reportó que no hubo diferencias entre CRM con o sin CEC, con respecto a mortalidad, ictus, infarto de miocardio e insuficiencia renal que precisó diálisis a 30 días (9,8%, vs. 10,3%, hazard ratio, 0,95; IC 95% 0,79 – 1,14; P=0,59).

La CRM sin CEC redujo la necesidad de transfusión de hemoderivados (50,7% vs. 63,3%; riesgo relativo, 0,80; IC 95% 0,75-0,85; P<0,001), reintervención por sangrado (1,4% vs. 2,4%, riesgo relativo 0,61; IC 95% 0,40-0,93; P=0,02), complicaciones respiratorias (infección/distress 5,9% vs. 7,5%, RR 0,79, IC 95% 0,63-0,98) y de daño renal agudo.

Sin embargo, incrementó el riesgo de nuevas revascularizaciones (0,7% vs. 0,2%, RR 4,01, IC 95% 1,34-12,0), así como la estancia hospitalaria.

En el grupo de CRM sin CEC, se realizaron menos injertos (3,2% vs 3,0%, P<0,001) y la tasa de revascularización incompleta fue superior (11,8% vs. 10,0%, P=0,05).

No hubo diferencias en cuanto al ictus entre ambos procedimientos; cuando lo esperado sería que su incidencia fuera menor en la CRM sin CEC porque evita la canulación aórtica.

Lamy y colaboradores<sup>14</sup> recién revelaron los resultados del seguimiento al año de los 4 752 pacientes involucrados en el estudio CORONARY antes referido.

No encontraron diferencias estadísticas significativas en relación con la ocurrencia de muerte o eventos clínicos mayores (IMA no fatal, ictus, o insuficiencia renal que precisaran diálisis), al año entre los operados sin o con CEC (12,1% y 13,3%, respectivamente; hazard ratio con CRM sin CEC, 0,91; 95% confidence interval [CI], 0,77 to 1,07; P=0,24).

Tampoco se evidenció diferencias durante el período de 31 días al año (hazard ratio, 0,79; 95% CI 0,55 a 1,13; P=0,19).

La tasa de reoperación en esta oportunidad fue de 1,4 por ciento para los operados sin CEC y de 0,8 por ciento para los intervenidos con CEC (hazard ratio, 1,66; 95% CI, 0,95 a 2,89; P=0,07), no hubo diferencias al año entre ambos métodos con respecto a la calidad de vida y la función neurocognitiva.

Diegeler y colaboradores<sup>15</sup> publicaron los resultados de un estudio randomizado (*Off-Pump versus On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting in Elderly Patients*) en el que comparan la ocurrencia de muerte, ictus, infarto del miocardio, reoperación o disfunción renal con necesidad de diálisis a los 30 días y al año, en 2 539 pacientes revascularizados sin o con CEC de 75 años de edad o más.

No encontraron diferencias estadísticas significativas relacionadas con la ocurrencia de muerte o eventos mayores entre los operados sin o con CEC a los 30 días (7,8% vs. 8,2%; odds ratio, 0,95; 95% CI, 0,71 a 1,28; P=0,74).

La necesidad de reoperación fue más frecuente entre los intervenidos sin CEC (1,3% vs. 0,4%; odds ratio, 2,42; 95% CI, 1,03 to 5,72; P=0,04). A los 12 meses no hubo diferencias entre ambos métodos de tratamiento (13,1% vs. 14,0%; hazard ratio, 0,93; 95% CI, 0,76 a 1,16; P=0,48)

## COMENTARIO

Los resultados de tales ensayos clínicos pudieran ser utilizados por una parte de la comunidad cardiovascular como argumentos para excluir de la práctica rutinaria la cirugía coronaria sin CEC.

Sin embargo, las complicaciones neurológicas en la cirugía cardiovascular, por referirnos a solo uno de

los eventos adversos mayores, están bien documentadas en la literatura.<sup>16</sup>

A pesar de los avances en las técnicas anestésicas, quirúrgicas y de circulación extracorpórea, el daño neurológico es la complicación iatrogénica más frecuente de la cirugía de revascularización.<sup>17</sup> Ocurre entre un dos a un nueve por ciento de los pacientes operados,<sup>18,19</sup> a causa de micro o macro embolismo de aire, fragmentos de grasas o ateromas procedentes y como consecuencia de la manipulación de la aorta,<sup>20,21</sup> que incrementarían la morbilidad, la mortalidad, los costos y la estadía hospitalaria.<sup>18,22</sup>

Los eventos de hipotensión, anemia, inestabilidad hemodinámica con hipoperfusión cerebral como consecuencia de bajo gasto cardíaco y la enfermedad carotídea coexistente aumentan de forma importante la ocurrencia de los mismos.<sup>20,23</sup>

La edad avanzada es un factor de riesgo independiente, sobre todo en octogenarios, de sufrir daño neurológico postoperatorio.<sup>19,24</sup>

El tiempo de CEC está asociado a mayor incidencia de ictus. Tiempos por encima de 114 minutos para unos y de 200 minutos para otros incrementan hasta 4,5 veces el riesgo.<sup>25,26</sup>

La disminución de las complicaciones neurológicas con el uso de la cirugía sin bomba aun es controversial, sin embargo muchos estudios han demostrado que la cirugía sin CEC puede reducir potencialmente las mismas.<sup>27-30</sup>

En una larga revisión de 10 años de cirugía sin CEC, Trehan y colaboradores<sup>31</sup> observaron una reducción de complicaciones neurológicas en 0,76 por ciento, datos similares fueron publicados por Engelman y colaboradores<sup>32</sup> en un estudio que enroló a más de 35 000 pacientes.

La CRM sin CEC, aun cuando no es necesario canular la aorta, no evita totalmente su manipulación, porque con frecuencia precisa de pinzamiento parcial para la colocación de injertos venosos que complementan el proceder, hecho que explicaría el por qué para algunas series no se evidencia diferencias significativas con relación a complicaciones neurológicas en pacientes operados con o sin CEC. Solo con la práctica de técnicas de revascularización con injertos secuenciales y compuestos de arterias mamarias con otros hemoductos, arteriales o venosos, sin tocar la aorta (*aorta no touch*) en pacientes operados sin CEC, se puede reducir de forma impactante las complicaciones neurológicas, lo cual está bien avalado por las publicaciones de Kobayashi J. y colaboradores,<sup>33</sup> Lev-Ran O. y colaboradores<sup>34</sup> y Volkmar Falk,<sup>35</sup> entre otros investigadores.

Es cierto que en los ensayos antes referidos, el de Lamy y colaboradores (*CORONARY Trial, resultados a 30 días y al año*) y el de Diegeler y colaboradores (*Off-Pump versus On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting in Elderly Patients*), no se evidencian diferencias significativas entre los grupos de pacientes revascularizados con o sin CEC, con respecto a mortalidad y eventos adversos mayores. Pero en ningún caso se describe la utilización de técnicas de cirugía "*aorta no touch*", que de por sí, representarían una importante diferencia de eventos mayores postoperatorios.

Consciente de que la CRM sin CEC constituye técnicamente un reto quirúrgico, compartimos el criterio expresado por Puskas y colaboradores,<sup>36</sup> que realizada por un equipo experimentado, es un tratamiento igual de eficaz y de mayor seguridad perioperatoria que la CRM con CEC, en el tratamiento de la enfermedad coronaria, sobre todo cuando se realiza con técnicas de "*aorta no touch*", en tanto prescinde del uso de la CEC, la manipula-

ción de la aorta y de las complicaciones que de ella se pudieran derivar.

Consideramos que este método debe ser utilizado como una importante herramienta para la cirugía de revascularización miocárdica, sobre todo en pacientes de alto riesgo de complicaciones postoperatorias y muerte.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Peterson E.D. Innovation and Comparative-Effectiveness Research in Cardiac Surgery. *N Engl J Med.* 2012;361; 19: 1897-99.
2. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation.* 2004;110:1168-76. [Erratum, *Circulation.* 2005;111:2014.]
3. Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M, De Simone G, Ferguson TB, Flegal K, et al. Heart disease and stroke statistics — 2009 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation.* 2009;119(3):e21-e181. [Erratum, *Circulation.* 2009;119(3):e182.]
4. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomized trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet.* 1994;344:563-70. [Erratum, *Lancet.* 1994;344:1446.]
5. Grover F.L., Current Status of Off-Pump Coronary-Artery Bypass. *N Engl J Med.* 2012;366;16:1541
6. Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2009;361:1827-37.
7. Edmunds LH Jr. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 1998;66:Suppl:S12-S16.
8. Wan S, Izzat MB, Lee TW, Wan IY, Tang NL, Yim AP. Avoiding cardiopulmonary bypass in multivessel CABG reduces cytokine response and myocardial injury. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:52-6.
9. Smith PL. The cerebral complications of coronary artery bypass surgery. *Ann R Coll Surg Engl.* 1988;70:212-6.
10. Taylor KM. Brain damage during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:Suppl:S20-S26.
11. Puskas JD, Mack MJ, Smith CR. On-Pump versus Off-Pump CABG. *N Engl J Med.* 2010;362;9:851
12. Edgerton JR, Dewey TM, Magee MJ, et al. Conversion in off-pump coronary artery bypass grafting: an analysis of predictors and outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2003;76: 1138-43
13. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart D P, Hu S, Paolasso E, et al. Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting at 30 Days. *N Engl J Med.* 2012; 366;16:1481-97
14. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart D P, Hu S, Paolasso E, et al. Effects of Off-Pump and On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting at 1 Year. *N Engl J Med* 2013;368;13:1179-88
15. Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, Breuer M, Böning A, Ursulescu A, et al. Off-Pump versus On-

- Pump Coronary- Artery Bypass Grafting in Elderly Patients. *N Engl J Med.* 2013;368;13:1190-98
16. Selnes OA, Grega MA, Borowicz LM Jr, Royall RM, McKhann GM, Baumgartner WA. Cognitive changes with coronary artery disease: a prospective study of coronary artery bypass graft patients and nonsurgical controls. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:1377-84.
  17. Mahanna EP, Blumenthal JA, White WD, Croughwell ND, Clancy CP, Smith LR, et al. Defining neuropsychological dysfunction after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:1342-7.
  18. Roach GW, Kanchuger M, Mora C, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med.* 1996; 335:1857-63.
  19. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AJ, Boyce SW, Dullum MK, et al. Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors, and clinical outcome. *Stroke.* 2001; 32:1508-13.
  20. Blossom GB, Fietsam R Jr, Bassett JS, Glover JL, Bendick PJ. Characteristics of cerebrovascular accidents after coronary artery bypass grafting. *Am Surg.* 1992;58:584-9.
  21. Blauth CI. Macroemboli and microemboli during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 1995;59:1300-3.
  22. Wolman RL, Nussmeier NA, Aggarwal A, Kanchuger MS, Roach GW, Newman MF, et al. Cerebral injury after cardiac surgery: identification of a group at extraordinary risk. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group (McSPI) and the Ischemia Research Education Foundation (IREF) Investigators. *Stroke.* 1999;30:514-22.
  23. Bull DA, Neumayer LA, Hunter GC, Keks J, Sethi GK, McIntyre KE, et al. Risk factors for stroke in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Cardiovasc Surg.* 1993;1:182-5.
  24. Ozatik MA, Göl MK, Fansa I, Uncu H, Küçük SA, Küçükaksu S, et al. Risk factors for stroke following coronary artery bypass operations. *J Card Surg.* 2005;20:52-7.
  25. Likosky DS, Leavitt BJ, Marrin CA, Malenka DJ, Reeves AG, Weintraub RM, et al. Intra- and postoperative predictors of stroke after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:428-34 [discussion: 435].
  26. Frye RL, Kronmal R, Schaff HV, Myers WO, Gersh BJ. Stroke in coronary artery bypass graft surgery: an analysis of the CASS experience. The participants in the Coronary Artery Surgery Study. *Int J Cardiol.* 1992;36:213-21.
  27. Ascione R, Reeves BC, Chamberlain MH, Ghosh AK, Lim KH, Angelini GD. Predictors of stroke in the modern era of coronary artery bypass grafting: a case control study. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:474-80.
  28. Bucarius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Onnasch JF, et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:472-8.
  29. Arom KV, Flavin TF, Emery RW, Kshetry VR, Janey PA, Petersen RJ. Safety and efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:704-10.
  30. Kherani AR, Lazar RM, Xydas S, Mazzeo PA, Fal JM, Mongero L, et al. Magnetic resonance imaging to detect acute cerebral events in on-pump and hybrid-pump patients. *Heart Surg Forum.* 2004;7:E265-8.
  31. Trehan N, Mishra M, Sharma OP, Mishra A, Kasliwal RR. Further reduction in stroke after off-pump coronary artery bypass grafting: a 10-year experience. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:S1026-32.
  32. Engelman RM, Pleet AB, Rousou JA, Flack JE 3rd, Deaton DW, Pekow PS, et al. Influence of cardiopulmonary bypass perfusion temperature on neurologic and hematologic function after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1547-55.
  33. Kobayashi J, Sasako Y, Bando K, Niwaya K, Tagusari O, Nakajima H, et al. Multiple Off-Pump Coronary Revascularization with "Aorta No-Touch" Technique Using Composite and Sequential Methods. *Heart Surgery Forum.* 2002; 5 (2):114-118.
  34. Lev-Ran O, Braunstein R, Sharony R, Kramer A, Paz Y, Mohr R, et al. No-touch aorta off-pump coronary surgery: the effect on stroke. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129 (2):307-13.
  35. Falk V. Stay Off-pump and Do Not Touch the Aorta! *Eur Heart J.* 2010;31(3):278-280
  36. Puskas JD, Edwards FH, Pappas PA, O'Brien S, Peterson ED, Kilgo P, et al. Off-pump techniques benefit men and women and narrow the disparity in mortality after coronary bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 2007;84:1447-56.

**Recibido:** 25 de marzo de 2013.

**Aceptado:** 15 de abril de 2013.

Los artículos de opinión publicados en la Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular expresan los puntos de vista de los autores y no necesariamente representan los criterios de la Revista o de la Sociedad Cubana de Cardiología.

