

# Experiencia clínica inicial con el Heartstring, un dispositivo de anastomosis proximal en cirugía coronaria

*Initial clinical experience with the HEARTSTRING, a proximal anastomosis device in coronary surgery*

Dr. M. Fernando Rodríguez-Ortega, Dr. Javier Palma-Mercado, Dr. Marco A Hernández-Mercado,  
Dra. Neyra Gómez-Ríos, Dr. Arturo Acevedo-Corona, Juan Carlos Martínez-Rivera

## Resumen

**Objetivo:** Reportar la experiencia inicial en la utilización del dispositivo Heartstring.

**Sede:** Centro Medico ISSEMyM.

**Diseño:** Serie de casos.

**Ánalisis estadístico:** Porcentajes como medida de resumen para variables cualitativas.

**Material y métodos:** El dispositivo se utilizó en 15 pacientes con indicación de revascularización coronaria sin derivación cardiopulmonar. Variables analizadas: edad, género, enfermedad coronaria, factores de riesgo para enfermedad isquémica, número de injertos colocados, tiempo de realización de anastomosis proximal, evolución y morbilidad.

**Resultados:** El dispositivo Heartstring se utilizó en el 100% de los casos; la edad promedio fue de  $55 \pm 9.3$  años, la mayoría del género masculino, enfermedad de dos vasos en 12 pacientes y de tres en 3, la media de tiempo utilizado para la realización de la anastomosis proximal fue de  $6.5 \pm 1.3$  minutos (rango de 5 a 11); complicaciones postoperatorias presentadas fueron cuatro. No se presentaron complicaciones neurológicas en ningún caso, con evolución satisfactoria en 100% de los casos a 15 meses de seguimiento.

**Conclusión:** El Heartstring ofrece seguridad, facilidad, rapidez y es reproducible para la realización de anastomosis proximales, evitando un pinzamiento aórtico. Se obtiene con su uso un decremento en la incidencia de eventos embólicos y complicaciones neurológicas.

**Palabras clave:** Dispositivo Heartstring, revascularización coronaria, evento vascular cerebral.

Cir Gen 2009;31:110-114

## Abstract

**Objective:** To report the initial experience with the use of the Heartstring device.

**Setting:** Medical Center ISSEMyM (first level health care hospital).

**Design:** Case series.

**Statistical analysis:** Percentages as summary measure for qualitative variables.

**Patients and methods:** The device was used in 15 patients needing coronary revascularization, without cardiopulmonary shunting. Analyzed variables were: age, gender, coronary disease, risk factor for ischemic disease, number of implanted grafts, time to perform the proximal anastomosis, evolution and morbidity and mortality.

**Results:** The Heartstring device was used in all cases. Average age of patients was  $55 \pm 9.3$  years; most of them were men. Disease in two vessels in 12 patients and in three vessels in 3 patients, mean time required to perform the proximal anastomosis was of  $6.5 \pm 1.3$  minutes (range from 5 to 11); there were four post-operative complications. No neurological complications were encountered in any case, evolution was satisfactory in 100% of cases at 15 months of follow-up.

**Conclusion:** The Heartstring offers safety, easiness, and speed, and is reproducible to perform proximal anastomoses; thereby, avoiding aortic clamping. Its use decreases the incidence of cerebrovascular events and of neurological complications.

**Key words:** Heartstring device, coronary revascularization, cerebral vascular event.

Cir Gen 2009;31:110-114

Departamento de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios

Recibido para publicación: 2 febrero 2009

Aceptado para publicación: 9 marzo 2009

Correspondencia: Dr. M. Fernando Rodríguez-Ortega.

Jefatura de Cirugía Cardiovascular y Cardiología. Centro Médico ISSEMyM.  
Planta Baja.

Teléfono: (01-722) 275-63-00 Extensión: 2056, 2006, 2061.

E-mail: fro2411@hotmail.com

## Introducción

El pinzamiento aórtico durante la realización de las anastomosis proximales, en cirugía de coronarias, puede producir embolismo cerebral con resultados neurológicos adversos debido a la fractura de la placa ateromatosa aórtica.

Para evitar esto se han desarrollado diferentes dispositivos de ayuda como son el SACS (Symmetry Aortic Conector System) y el CLD (CorLink Device). Hace algunos años, se agregó el nuevo dispositivo Heartstring Proximal Seal System (HPSS de Guidant Corporation).<sup>1-3</sup>

Desde hace algunos años, el dispositivo HPSS ha facilitado la creación de anastomosis proximales sin la necesidad de pinzamiento aórtico y menor manipulación de la aorta.<sup>1,2</sup>

Reportamos aquí nuestra experiencia clínica inicial con 15 pacientes y la utilización de este dispositivo de tecnología de punta en el Centro Médico ISSEMyM.

## Pacientes y métodos

Entre diciembre de 2006 a diciembre de 2008 se han realizado 125 cirugías de revascularización coronaria; utilizándose en 15 pacientes el dispositivo HPSS añadido a revascularización sin derivación cardiopulmonar. El resto de los pacientes fueron candidatos a revascularización con derivación cardiopulmonar y, por ende, pinzamiento aórtico.

Las indicaciones de uso del HPSS fueron una pared aórtica de características morfológicas normales a la inspección y con placa ateromatosa en la aorta ascendente a la palpación antes del cayado aórtico y planeación de anastomosis venosas o arteriales en enfermedad de dos o tres vasos, sin la utilización de derivación cardiopulmonar (DCP). Se analizaron las siguientes variables: edad, género, enfermedad coronaria, factores de riesgo para enfermedad isquémica, número de injertos colocados, tiempo de realización de anastomosis proximal, evolución y morbimortalidad.

## Dispositivo y descripción del procedimiento

El dispositivo Heartstring Proximal Seal System (HPSS) consiste en un "punch" aórtico y una sombrilla que ocluye el orificio aórtico para la realización de la

anastomosis proximal con mínimo manipuleo aórtico y un campo quirúrgico limpio. El primer paso es la colocación gentil de la sombrilla dentro del dispositivo en un tubo plástico semi-rígido, posteriormente se realiza el orificio aórtico en un sitio planeado de acuerdo al tipo de anastomosis con el "punch"; el sagrado presentado se ocluye con maniobra digital, se introduce el dispositivo dentro del orificio y se libera la sombrilla dentro de la aorta, con lo cual se detiene el sangrado y se puede realizar la anastomosis proximal con técnica vascular de surgete continuo con polipropileno 6-0 ó 7-0, dependiendo del caso; el ultimo paso consiste en retirar la sombrilla, de manera lateral, para completar la anastomosis<sup>4,5</sup> (Figuras 1-7).

## Plan anestésico

Está enfocado a la disminución óptima del estrés, estabilidad hemodinámica y rápido despertar de los pacientes.

Es necesario conocer los antecedentes de co-morbilidad asociada, las lesiones coronarias específicas, fracción de expulsión y lesiones cardiacas concomitantes en cada paciente, e igual de importante es tener conocimiento de la estrategia quirúrgica proyectada y medicación prequirúrgica (ejemplo: betabloqueador) y, en forma conjunta, tomar la decisión de revascularización sin derivación cardiopulmonar.

Se realiza el monitoreo estándar de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), además de línea arterial, presión venosa central, catéter de flotación intrapulmonar y gasto cardiaco continuo. Los fármacos utilizados durante la inducción y trans-anestésico son de corta duración y con poco efecto deletéreo en la hemodinamia, para procurar la rápida recuperación y extubación temprana. Para la inducción se usa etomidato o propofol, el mantenimiento trans-anestésico con halogenados: sevofluorano o desfluorano y fentanyl en infusión continua a dosis bajas; para la relajación neuromuscular se usa cisatracurio o rocuronio, es idóneo mantener la normotermia con medios externos, para evitar alteraciones en la homeostasis.

Durante el evento quirúrgico, cada vaso coronario requiere condiciones especiales, durante la disección de la ATII podemos observar disminución en la ampli-



Fig. 1. Componentes del dispositivo Heartstring.

tud del registro ECG que puede subestimar los cambios del segmento ST. Así, así durante el movimiento de rotación del corazón para la localización de la descendente anterior, diagonales, posterolateral u obtusa marginal, durante el movimiento de luxación se comprime el ventrículo derecho (VD) con disminución de la

precarga del ventrículo izquierdo, que conlleva a disminución en la expulsión y presiones de llenado; esto se traduce en síndrome de bajo gasto cardiaco e insuficiencia cardiaca derecha, y puede corregirse colocando al paciente en posición de Trendelenburg. Además, se procura iniciar drogas inotrópicas cuando se tiene  $SvO_2$  de 60% con la intención de mantener la tensión arterial media en 60 a 65 mmHg; otro riesgo a considerar es la isquemia del sistema de conducción, al exponer las zonas alejadas de la pared inferior y manipular la arteria coronaria derecha, por lo que es necesario la colocación de marcapasos epicárdicos, previo a la movilización cardiaca.

### Resultados

El dispositivo Heartstring se utilizó en el 100% de los casos; la edad promedio fue de  $55 \pm 9.3$  años, 13 hombres y 2 mujeres; enfermedad de dos vasos en 12 pacientes y de tres vasos en 3, con antecedente de hipercolesterolemia y obesidad en los 15 pacientes (11 grado I y 4 grado II), diabetes mellitus tipo 2 en 13 casos, bajo tratamiento médico a base de hipoglucomiantes orales y dieta, hipertensión arterial sistémica en 10 pacientes con tratamiento médico a base de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), diurético y beta-bloqueador, ambas con adecuado control prequirúrgico. Antecedente de tabaquismo en 10 e infarto al miocardio previo en 2, la media de tiempo utilizado para la realización de la anastomosis proximal fue de  $6.5 \pm 2.3$  minutos (rango de 5 a 11), utilizándose injerto venoso en 13 casos y arteria radial en 3. Se presentaron cuatro complicaciones postoperatorias; neumonía en dos casos, derrame pleural izquierdo en uno e infección de vías urinarias en otro. No se presentaron complicaciones neurológicas en paciente alguno, con evolución satisfactoria en 100% de los casos a 15 meses de seguimiento por la consulta externa de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de manera conjunta.

### Discusión

La realización de anastomosis proximal con sutura continua ha sido el estándar de oro en la cirugía cardiovascular, con resultados satisfactorios; pero, ello conlleva la manipulación y pinzamiento parcial de la aorta

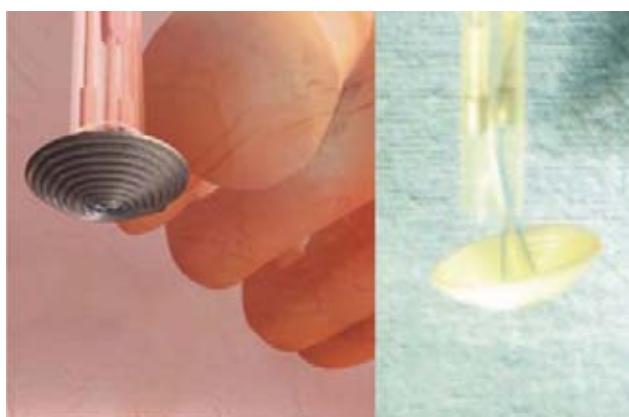


Fig. 2. Vista inferior de dispositivo (sombrilla).

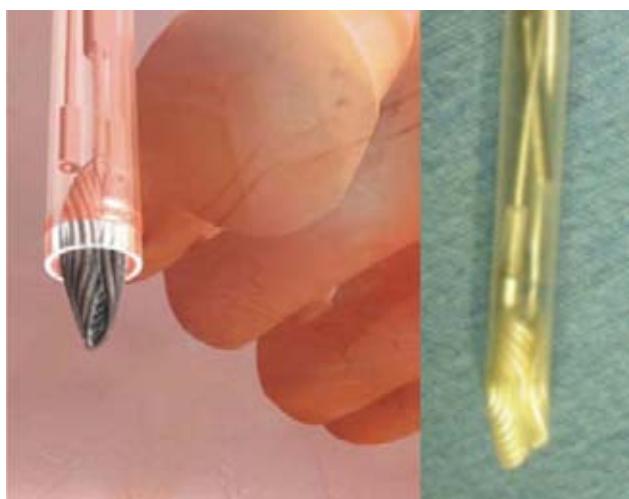


Fig. 3. Preparación del dispositivo para introducción en aorta.

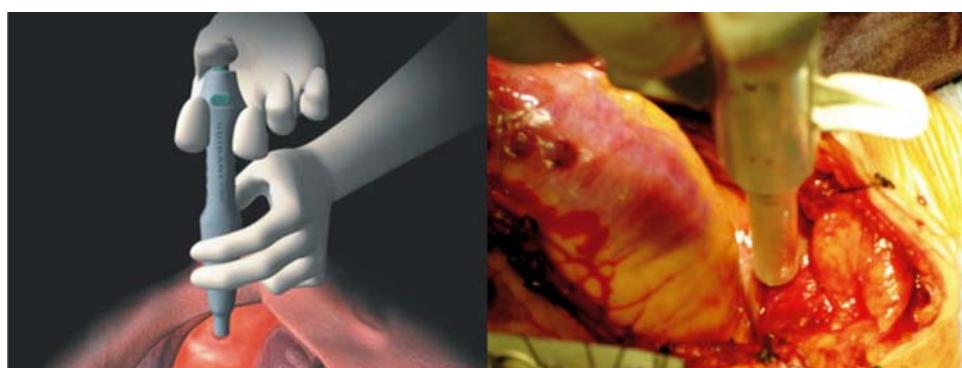


Fig. 4. Realización de orificio aórtico.

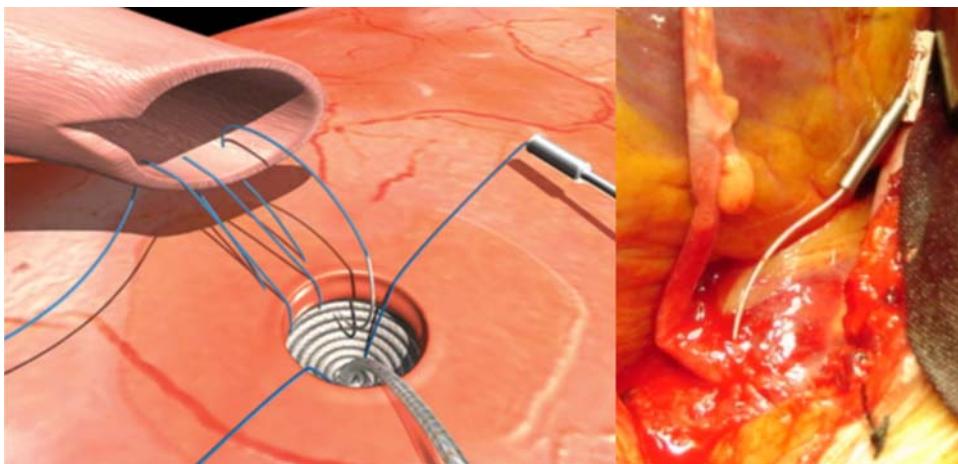


Fig. 5. Realización de anastomosis con surgete continuo (Técnica vascular aorto-coronaria).



Fig. 6. Retiro de dispositivo (Nótese anastomosis terminada).



Fig. 7. Anastomosis proximal terminada.

ascendente, con las consiguientes complicaciones, tales como neurológicas, del tipo de evento vascular cerebral (EVC) por ateroembolismo, entre otras.<sup>1,6-11</sup> Esto ha dado la pauta para la creación y modificación de dispositivos que ayuden a la realización de las anastomosis sin manipulación excesiva de la aorta.<sup>12,13</sup> En nuestro estudio, utilizamos el dispositivo Heartstring en 15 pacientes en los cuales no realizamos pinzamiento aórtico ni utilizamos derivación cardio-pulmonar (DCP), los pacientes tenían características demográficas similares a las reportadas por Vicol y cols. en su trabajo.<sup>5</sup> La mayoría de los autores reportan enfermedad de dos y tres vasos,<sup>5,9,10</sup> lo cual concuerda con

lo reportado en nuestro estudio. El tiempo de realización de nuestras anastomosis fue mayor (1.5 minutos más) que lo reportado en la literatura,<sup>4,5,14-16</sup> aunque se reportan conversiones a pinzamiento aórtico por dificultad técnica y ello conlleva a mayor tiempo para realizar la anastomosis.<sup>17</sup> El ateroembolismo de la aorta ascendente calcificada ha sido reconocido como una causa mayor de evento vascular cerebral en pacientes sometidos a procedimiento de revascularización coronaria.<sup>1,2,6-11</sup> Por ello, se han ido modificando las técnicas quirúrgicas para reducir al mínimo esta potencial complicación. Estas modificaciones incluyen evitar el uso de DCP, uso de balones intraluminales, de "clamps"

aórticos protegidos, canulaciones distales de carótida izquierda o de arteria femoral para evitar la manipulación excesiva de la aorta ateroesclerótica.<sup>6,7</sup> Vicol y cols. sólo reportan un caso de evento vascular cerebral (EVC) en una mujer de 83 años de edad en una población de 76 pacientes,<sup>1,5</sup> nosotros no reportamos ningún caso. Una ventaja importante del uso del dispositivo es la facilidad de su uso y un tiempo corto de colocación (1-2 minutos); lo cual disminuye de manera considerable la hemorragia y la manipulación de la aorta.<sup>13</sup>

Por tanto podemos concluir que el HPSS ofrece seguridad, facilidad, rapidez y es reproducible para la realización de anastomosis proximales, evitando un pinzamiento aórtico y con ello disminuyendo la manipulación aórtica y del endotelio; resultando en un decremento de la incidencia de eventos embólicos y complicaciones neurológicas.

## Referencias

- Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Neuman M, Nussmeier N, Wolman R, et al. Adverse cerebral outcomes alter coronary artery 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.
- Scheltes JS, Van Andel CJ, Pistecky PV, Borst C. Coronary anastomotic devices: blood-exposed non-intimal surface and coronary wall stress. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 191-9.
- Riess F-C, Helmold H, Hilfer I, Bader R, Stripling J, Loewer C, et al. Clinical experience with the CorLink device for proximal anastomosis of the saphenous vein to the aorta: a clinical, prospective, and randomized study. *Heart Surg Forum* 2002; 5: 345-53.
- Nollert G, Oberhoffer M, Reichart B, Vicol C. Combination of the HEARTSTRING proximal seal system with a blower mister: a possible source of gas emboli. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 1192-4.
- Vicol C, Oberhoffer M, Nollert G, Eifert S, Boekstegers P, Wintersperger B, et al. First clinical experience with the Heartstring, a device for proximal anastomoses in coronary surgery. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1732-7.
- Bojar RM. *Cardiopulmonary Bypass*. En: Bojar MR. Manual of perioperative care in adult cardiac surgery, 4a edition, Somerset Wiley-Blackwell 2004: 178-203.
- Elefteriades JA, Zaret B. *Coronary Bypass: the bad ventricle*. En: Kaiser LR, Kron IL, Spray TL. Mastery of cardiothoracic surgery, 3a edition, 1998, Philadelphia Lippincott-Raven Publishers. 1998: 408-19.
- Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, Garver V, Grocott H, Jones RH, et al. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2001; 344: 395-402.
- Van Dijk D, Jansen EW, Hijman R, Nierich AP, Diephuis JG, Moons KG, et al. Cognitive outcome after off-pump and on-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized trial. *JAMA* 2002; 287: 1405-12.
- Butler RJ. Neurologic complications and management. En: Cheng DCH, David TE. *Perioperative care in cardiac anesthesia and surgery*. 2006, Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins. 2006: 415-19.
- Guadalajara JF. *Cardiopatía isquémica*, Cap. 22, pp.: 671-722. En: Guadalajara JF. *Cardiología*, 2001, 5a edición, Menéndez Editores, México.
- Bar-El Y, Goor DA. Clamping of the atherosclerotic ascending aorta during coronary artery bypass operations: its cost in strokes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 469-74.
- Eckstein FS, Bonilla LF, Englberger L, Stauffer E, Berg TA, Schmidt J, et al. Minimizing aortic manipulation during OPCAB using the symmetry aortic connector system for proximal vein graft anastomoses. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: S995-8.
- March MJ, Emery RW, Ley LR, Cole PA, Leonard A, Edgerton JR, et al. Initial experience with proximal anastomoses performed with a mechanical connector. *Ann Thorac Surg* 2003, 75:1866-71.
- Calafiore AM, Bar-El Y, Vitolla G, Di Giamarco G, Teodori G, Iacò AL, et al. Early clinical experience with a new sutureless anastomotic device for proximal anastomosis of the saphenous vein to the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121: 854-8.
- Antona C, Scrofani R, Lemma M, Vanelli P, Mangini A, Danna P, et al. Assessment of an aortosaphenous vein graft anastomotic device in coronary surgery: clinical experience and early angiographic results. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 2101-5.
- Carrel TP, Eckstein FS, Englberger L, Windecker S, Meier B. Pitfalls and key lessons with the symmetry proximal anastomotic device in coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1434-6.