

## Caso Clínico

Implante de marcapasos epicárdico con técnica mínima invasiva:  
A propósito de dos casosYasser Colao-Jiménez<sup>a,\*</sup>, Manuel Nafeh-Abi-Rezk<sup>a</sup>, Marlenys Cruz-Cardentey<sup>b</sup>,  
Ana Mengana-Betancourt<sup>b</sup>, John Karol-Ramírez<sup>a</sup> y Miguel Q. Clemente-Afonso<sup>a</sup><sup>a</sup> Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Hermanos Ameijeiras, La Habana, Cuba<sup>b</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Hermanos Ameijeiras, La Habana, Cuba

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 9 de junio de 2020

Aceptado el 6 de agosto de 2020

On-line el 20 de octubre de 2020

## Palabras clave:

Marcapasos epicárdico

Cirugía cardíaca

Electrodo epicárdico

Abordaje subxifoideo

## RESUMEN

**Introducción:** La estimulación epicárdica permanente es una alternativa cuando existen contraindicaciones para el abordaje endocavitario.**Métodos y resultados:** Se presentan 2 casos, con bloqueo auriculoventricular completo y contraindicación para la estimulación endocavitaria, a quienes se les implantó electrodo epicárdico por cirugía subxifoidea mínima invasiva. Se empleó anestesia endovenosa e infiltración local (lidocaína 2%), pero sin necesidad de entubación endotraqueal. Se abordó por vía subxifoidea con incisión cutánea de 2-3 cm y sin resección del apéndice xifoideo. Se resecó el pericardio, y el electrodo epicárdico unipolar modelo 5071 [Medtronic (Minneapolis, Minnesota)] se avanzó hasta la cara diafragmática del ventrículo derecho y con buen apoyo se liberó el mecanismo de fijación; posteriormente, se midieron los parámetros de estimulación. Se realizó un bolsillo subcutáneo en la zona abdominal pararectal izquierda, submuscular y se colocó el marcapasos unicameral VVIR Efecta [Biotronik (Berlín, Alemania)]. Se realizó profilaxis antibiótica según el protocolo del servicio. Al mes de seguimiento los parámetros de estimulación eran estables y no se reportaba infección en los sitios quirúrgicos.**Conclusiones:** El implante de marcapasos epicárdico por técnica mínima invasiva subxifoidea es eficaz, seguro y reproducible.© 2020 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).**Epicardial pacemaker implantation using minimally invasive technique: Two case reports**

## ABSTRACT

**Introduction:** Permanent epicardial stimulation is an alternative when there are contraindications to the endocavitary approach.**Methods and results:** Two cases are presented with complete ventricular atrial block and contraindication for endocavitary stimulation. In both cases, an epicardial electrode was implanted using minimally invasive subxiphoid surgery. Intravenous anaesthesia and local infiltration (lidocaine 2%) were used; endotracheal intubation was not required. Subxiphoid approach was performed with a 2-3 cm skin incision and without resection of the xiphoid appendix. The pericardium was resected and the unipolar epicardial electrode model 5071 [Medtronic (Minneapolis, Minnesota)] was advanced to the diaphragmatic face of the right ventricle and with good support, the fixation mechanism was released. The stimulation parameters were then measured. A subcutaneous pocket was made in the left para-rectal, sub-muscular abdominal area, and the VVIR Efecta unicameral pacemaker [Biotronik (Berlin, Germany)] was inserted. Antibiotic prophylaxis was given according to the service protocol. At one month of follow-up, the stimulation parameters were stable, and no infection was reported at the surgical sites.**Conclusions:** The implantation of an epicardial pacemaker using minimally invasive subxiphoid technique is effective, safe, and reproducible.© 2020 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Keywords:

Epicardial pacemaker

Cardiac surgery

Epicardial lead

Subxiphoid approach

**Introducción**En la actualidad, el empleo de electrodos transvenosos endocavitarios es la técnica de elección en la estimulación cardíaca permanente<sup>1,2</sup>. No obstante, escenarios como sepsis del o los

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: colaojimenez@gmail.com (Y. Colao-Jiménez).

bolsillos del marcapasos, endocarditis infecciosa, oclusión venosa, embolia recurrente, defectos septales, deformidad de pared torácica, o radioterapia<sup>3,4</sup>, contraindican el abordaje endocavitario.

En los últimos años se han desarrollado sistemas de estimulación cardíaca permanente sin el empleo de electrodos; dentro de los más comercializados se encuentran Micra (Medtronic) y Nanostin (St. Jude Medical). Los marcapasos sin cable son una alternativa para la estimulación en los pacientes con contraindicación para el implante endovascular, pero esta técnica aún no está disponible en nuestro medio.

La estimulación epicárdica por vía quirúrgica ha sido la alternativa más empleada para solventar las contraindicaciones de la estimulación con sondas endovenosas. El perfeccionamiento de los electrodos epicárdicos (bipolares y liberadores de esteroides) ha permitido que los parámetros de estimulación sean comparables con los de las sondas endocavitarias. El implante de los electrodos epicárdicos se ha realizado por diferentes técnicas quirúrgicas: esternotomía media, toracotomía izquierda, subxifoidea y videotoracoscopia izquierda. Estas técnicas quirúrgicas requieren de entubación endotraqueal o pulmonar selectiva, o tienen un mayor riesgo de sangrado o sepsis que por vía subxifoidea mínimamente invasiva.

La vía subxifoidea, o mejor conocida como pericardiotomía inferior longitudinal simple, fue descrita por primera vez como técnica quirúrgica por el cirujano Ernst Ferdinand Sauerbruch alrededor del año 1926, modificando la incisión que Fuchsig hiciera en 1911 (probablemente el primer abordaje al corazón mediante una incisión subxifoidea longitudinal en un paciente con lesión torácica por arma blanca)<sup>5</sup>. Esta técnica ha sido referencia para la colocación de electrodos epicárdicos por diversos autores.

En nuestra institución, casi la totalidad de los implantes epicárdicos permanentes se han realizado en los pacientes con endocarditis infecciosa del cable del marcapasos, a quienes se les realizó cirugía cardíaca para la remoción de las sondas infectadas. Un porcentaje menor ha sido para el implante del electrodo del ventrículo izquierdo en la terapia de resincronización cardíaca, por toracotomía o videotoracoscopia izquierda.

Se presentan 2 pacientes, a quienes se les implantó un marcapasos epicárdico permanente por técnica mínima invasiva subxifoidea.

## Métodos

### Selección de pacientes

En el transcurso del año 2019 en el Hospital Hermanos Ameijeiras, en el servicio de arritmia y marcapasos, se identificaron 2 pacientes para la colocación de electrodos de marcapasos epicárdico.

### Caso 1

Paciente masculino de 82 años, que en el año 2009 se le diagnosticó bloqueo auriculoventricular de III grado y se le implantó marcapasos unicameral VVIR. En el año 2019 el marcapasos entró en tiempo electivo de recambio y se decidió implantar una nueva sonda, proceder que fue imposible por el sistema subclavio derecho. Se implantó un nuevo sistema por vía subclavia izquierda. Tres semanas después, reingresó con infección de ambos bolsillos por estafilococo aureus resistente a meticilina. En ausencia de endocarditis infecciosa y con alto riesgo quirúrgico para una cirugía convencional, se decidió el implante del nuevo sistema por vía epicárdica subxifoidea, seguido de la extracción del sistema previamente implantado.

### Caso 2

Paciente masculino de 58 años de edad, con los diagnósticos de bloqueo auriculoventricular de III grado y tumor mediastinal polilobulado con infiltración vascular y cardíaca. La masa endocavitaria ocupaba gran parte de la aurícula izquierda y se extendía hacia la derecha. Dada la complejidad para avanzar el electrodo por vía endocavitaria hacia el ventrículo derecho, el riesgo potencial de embolización tumoral pulmonar y el alto riesgo quirúrgico de una cirugía máxima invasiva, se decidió el implante de un marcapasos permanente epicárdico por vía subxifoidea.

### Técnica quirúrgica

Ambos procedimientos se llevaron a cabo con anestesia local con lidocaína 2%, 4 bulbos de 5 cm<sup>3</sup> cada uno, diluidos en suero fisiológico al 0,9% en igual cantidad (20 cm<sup>3</sup>), infiltrados en la región perixifoidea más anestesia general endovenosa sin entubación endotraqueal.

Paciente en decúbito supino, antisepsia y colocación de paños de campo, aplicación de anestesia local, incisión subxifoidea de 2 a 3 cm sobre la línea alba, se seccionan con electrobisturí las inserciones ligamentarias del diafragma en su porción esternal, adheridas a la pared posterior del xifoidea, se eleva este último con separador, se le retira la grasa preperitoneal o preferentemente se retrae caudalmente con una torunda colocada en el extremo de una pinza de anillo o Kocher curva, se identifica el pericardio, se abre en T invertida, se identifica la cara diafragmática del ventrículo derecho, se avanza el electrodo epicárdico unipolar modelo 5071 [Medtronic (Minneapolis, Minnesota)] hasta la citada cara, y con buen apoyo se liberó el mecanismo de fijación y se midieron los parámetros de estimulación.

Posteriormente, se tunelizó la porción restante del electrodo hacia la región abdominal pararectal izquierda, submuscular. Se realizó una incisión de 4 a 5 cm y en un bolsillo subcutáneo se colocó el marcapasos unicameral VVIR Efecta [Biotronik (Berlín, Alemania)]. No se colocó drenaje pericárdico.

En el caso 2 se realizó profilaxis antibiótica con cefazolina 1 g una hora previa al implante y 6 h después, mientras que el caso 1 continuó con su esquema de antibiótico en curso.

## Resultados

Los parámetros de estimulación en el transoperatorio fueron:

Caso 1: umbral < 1 V, amplitud de la onda R 11,5 mV, impedancia 770 K $\omega$ .

Caso 2: umbral < 1 V, amplitud de la onda R 15,5 mV, impedancia 997 K $\omega$ .

El tiempo quirúrgico promedio fue de 62 min y ambos pacientes despertaron en el quirófano, sin complicaciones quirúrgicas ni anestésicas. A las 48 h estaban de alta quirúrgica, pero requirieron de una hospitalización más prolongada para continuar el tratamiento (caso 1) y completar diagnóstico y terapéutica del tumor mediastinal confirmado posteriormente como linfoma no Hodgkin (caso 2).

Al mes de seguimiento, los parámetros de estimulación eran estables y no se reportaba infección en los sitios quirúrgicos.

La implantación de marcapasos epicárdico fue satisfactoria, por vía subxifoidea, sin resecar el apéndice xifoidea, sin necesidad de entubación orotraqueal, con recuperación en el quirófano, una incisión cutánea que no sobrepasa los 3 cm (fig. 1) y tiempos quirúrgicos cortos.



**Figura 1.** Imágenes del transoperatorio y del resultado final.

## Discusión

La mayor relevancia del trabajo fue realizar, por vez primera, el implante de 2 marcapasos permanentes epicárdicos con el empleo de una técnica quirúrgica mínimamente invasiva, que no requiere de entubación endotraqueal, sencilla, con tiempos quirúrgicos cortos y fácilmente reproducible. El abordaje subxifoideo abre en nuestro medio una nueva opción para la estimulación cardíaca en los pacientes con contraindicación para el implante de sondas endocavitarias. Los adecuados parámetros de estimulación en el implante y su estabilidad en el seguimiento, así como la ausencia de complicaciones quirúrgicas y/o infecciosas, la convierten en una técnica eficaz y segura. Por otra parte, es una técnica atractiva en escenarios clínicos complejos, como pacientes con elevada comorbilidad.

Aunque el marcapasos de implantación endovenosa que se ancla al endocardio y no requiere de electrodos de estimulación pudiera ser aplicable en un contexto clínico como el de estos casos, existen condiciones que no puede solventar. A esto se suma la no disponibilidad de la técnica en muchos países, una complejidad mayor y costos de producción más elevados. Por tanto, el concurso de los cirujanos cardiovasculares para el implante de electrodos epicárdicos permanentes es una necesidad.

Más aun cuando en los últimos años los electrodos de estimulación cardíaca permanente epicárdica, igualmente han revolucionado; sondas bipolares, liberadores de esteroides, han permitido que los parámetros de estimulación sean comparables con los del cable endocavitario. Se trabaja en el diseño futurista de marcapasos epicárdicos sin baterías, que aprovechan el movimiento contráctil cardíaco para generar impulsos eléctricos al mismo corazón y que se colocarían en el epicardio<sup>4</sup>.

La técnica subxifoidea para el implante de un electrodo epicárdico también ha evolucionado. En el año 2005 se describe su empleo para el implante de electrodos epicárdicos biauriculares<sup>6</sup> y en 2010 para el implante del electrodo de ventrículo izquierdo en la terapia de resincronización cardíaca<sup>7</sup>. Esta vía ha sido igualmente empleada con éxito en el bloqueo auriculoventricular en neonatos, donde el crecimiento acelerado de los neonatos y la elevada probabilidad de complicaciones del abordaje endovenoso nos obligan al empleo de la vía epicárdica<sup>8</sup>. Existen ensayos clínicos en ejecución que consisten en la colocación por mínimo acceso de novedosos electrodos de marcapasos epicárdicos; la técnica se basa en la implantación guiada por toracoscopia<sup>9</sup>.

Según las actuales guías de estimulación cardíaca, en ambos pacientes el modo ideal de estimulación era el bicameral, que garantiza la sincronía auriculoventricular y evita el síndrome del marcapasos<sup>10</sup>; aunque es poco probable que un paciente con bloqueo auriculoventricular completo anterógrado conserve la conducción retrógrada nodal y desarrolle síndrome de marcapasos. La estimulación epicárdica auricular con electrodos unipolares (los disponibles en nuestro medio) muestra parámetros de estimulación no estables, en particular, altas impedancias de estimulación.

A pesar de no haber conservado la sincronía auriculoventricular en los pacientes, se implantaron dispositivos con sensor de

frecuencia habilitado, que garantizan un cronotropismo adecuado y una mejor tolerancia al ejercicio.

La experiencia inicial obtenida con este trabajo, y con venideras investigaciones, sienta las bases para futuras intervenciones. En la medida en que se introduzcan en el país los avances tecnológicos para ser usados por vía subxifoidea (electrodos epicárdicos auriculares, resincronización cardíaca, generaciones futuristas de marcapasos epicárdicos sin baterías), estaremos más capacitados para asumirlos de forma más efectiva.

## Conclusiones

El implante de marcapasos epicárdico por técnica mínima invasiva subxifoidea es factible, seguro y reproducible.

## Financiación

No hay financiación de ninguna institución, sólo los autores.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Mond HG, Proclemer A. The 11th world survey of cardiac pacing and implantable cardioverter-defibrillators: calendar year 2009—a World Society of Arrhythmia's project. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2011;34:1013–27, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-8159.2011.03150.x>.
- Lau EW. Upper body venous access for transvenous lead placement—review of existent techniques. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2007;30:901–9, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-8159.2007.00779.x>.
- Al-Maisary SSA, Romano G, Karck M, De Simone R. Epicardial pacemaker as a bridge for pacemaker-dependent patients undergoing explantation of infected cardiac implantable electronic devices [abstract]. *J Card Surg.* 2019;34:424–7, <http://dx.doi.org/10.1111/jocs.14058>.
- Mulpuru SK, Madhavan M, McLeod CJ, Cha YM, Friedman PA. Cardiac pacemakers: function, troubleshooting, and management. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:189–210, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.10.061>.
- De la Cruz YL, Fleites YQ. Modificaciones a la técnica clásica de pericardiotomía inferior longitudinal simple de Sauerbruch. *CorSalud.* 2019;11:225–32.
- Costa R, Leão MI, Da Silva KR, Camargo PR, Costa RV. Bi-atrial subxiphoid epicardial pacemaker in superior vena cava syndrome. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87:45–7, <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2006001700024>.
- Ota T, Schwartzman D, Zenati MA. Subxiphoid epicardial left ventricular pacing lead placement is feasible. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:1661–2, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.06.031>.
- Costa R, Da Silva KR, Martinelli M, Carrillo R. Minimally invasive epicardial pacemaker implantation in neonates with congenital heart block. *Arq Bras Cardiol.* 2017;109:331–9, <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20170126>.
- Clark BC, Kumthekar R, Mass P, Opfermann JD, Berul CI. Chronic performance of subxiphoid minimally invasive pericardial Model 20066 pacemaker lead insertion in an infant animal model. *J Interv Card Electrophysiol.* 2019, <http://dx.doi.org/10.1007/s10840-019-00626-8>.
- Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Barrett C, Lee R, Edgerton JR, Marine JE, et al. 2018 ACC/AHA/HRS guideline on the evaluation and management of patients with bradycardia and cardiac conduction delay: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines, and the Heart Rhythm Society. *Circulation.* 2019;140:333–81, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2018.10.037>.