

Alternativa de intervención en la infección de la bolsa del marcapaso permanente

Alternative to surgical intervention in permanent pacemaker pocket infection

Dr. Roberto Casola Crespo ^I; Dr. Eugenio Casola Crespo ^I; Dr. Lázaro J. Ramírez Lana ^I; Dr. Ángel E. Miranda Fragoso ^I; Dra. Solanch M. Casola García ^{II}; Dr. Eugenio P. Casola Barreto ^I

I Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

II Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Fundamento: actualmente la infección de la bolsa del marcapasos permanente se trata mediante técnicas percutáneas o cirugía cardíaca a cielo abierto, la primera no es una práctica habitual y la segunda muchas veces está contraindicada.

Objetivo: valorar la respuesta a la aplicación de una nueva alternativa de intervención en la infección de la bolsa del marcapasos.

Métodos: se realizó un estudio de intervención, cuasiexperimental modalidad grupo único. El universo estuvo constituido por 28 pacientes que ingresaron con el diagnóstico de infección de la bolsa del marcapasos, posterior a los seis meses de realizado la implantación, en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, de 2008 a enero 2015. La información obtenida se procesó mediante el programa estadístico SPSS-19.0 para Windows y estadística descriptiva con distribución de frecuencia y porcentajes. Los resultados del estudio se expusieron en tablas.

Resultados: 28 pacientes fueron sometidos a la nueva alternativa de intervención, con un rango de edad entre 51 y 93 años, con una media de 78, 5 años. Predominó el sexo femenino, 17 pacientes (60, 7 %). La necrosis por presión en nueve pacientes, 32, 1 %, fue el mayor factor predisponente; la infección tuvo mayor relación con el cambio del marcapasos, 26 pacientes (92, 9 %); así como la necrosis séptica (20 pacientes, 71, 4 %) fue la forma clínica de presentación más incidente. El *staphylococcus epidermidis* se aisló en 11 pacientes (39, 3 %). No hubo complicaciones durante el acto quirúrgico y los 28 pacientes (100 %) sometidos a la intervención cumplieron los criterios de curación.

Conclusión: la alternativa de intervención en la infección de la bolsa del marcapasos propuesta, es una opción segura y viable en el tratamiento de estos pacientes, y a la vez una variante en sustitución de las técnicas percutáneas o cirugía abierta.

DeSC: MARCAPASO ARTIFICIAL/efectos adversos; PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS OPERATIVOS; CALIDAD DE VIDA; TORACOTOMÍA; ESTUDIOS DE INTERVENCIÓN.

ABSTRACT

Background: nowadays, permanent pacemaker pocket infection is treated with percutaneous techniques or open heart surgery. The former is not a usual practice and the latter is mostly contraindicated.

Objective: to assess the response to the application of a new alternative in surgery of the pacemaker pocket infection.

Methods: a unique group quasi-experimental intervention study was conducted after six years of the implantation, at the Manuel Ascunce Domenech Hospital, from January 2008 to January 2015. The universe was composed of 28 patients who were admitted and diagnosed with pacemaker pocket infection. The information obtained was processed through SPSS-19.0 statistical program for Windows, and descriptive statistics with distribution of frequency and percentage. The results of the study were reported in tables.

Results: the 51 to 93 age group of twenty-eight patients went through the new alternative of intervention, with an average of 78, 5 years old. Female sex was predominant, 17 patients (60, 7%). Pressure necrosis in nine patients, 32, 1%, was the most predisposing factor. The infection was more related to the change of pacemaker, 26 patients (92, 9%), and septic necrosis (20 patients, 71, 4%) was the most influential clinical presentation form. The *staphylococcus epidermidis* was isolated in 11 patients (39, 3%). There were no complications during the surgical procedure and the 28 patients (100%) who underwent surgery stuck to the treatment criteria.

Conclusion: the proposed alternative of intervention in pacemaker pocket infection is a save and viable option in the treatment of these patients, as well as a variant in the substitution of percutaneous techniques or open surgery.

DeSC: PACEMAKER, ARTIFICIAL/adverse effects; SURGICAL PROCEDURES, OPERATIVE; QUALITY OF LIFE; THORACOTOMY; INTERVENTION STUDIES.

INTRODUCCIÓN

El marcapasos es utilizado durante más de 50 años en la estimulación eléctrica cardíaca artificial, donde se demuestra durante todo este período, su efectividad en una mejor calidad de vida de los pacientes, morbilidad y mortalidad.¹ También se ha simplificado la técnica de implantación, lo que permite que la estimulación eléctrica cardíaca sea una práctica habitual en gran número de hospitales provinciales.²

Tras la implantación del dispositivo, los pacientes pueden presentar diversas complicaciones de tipo médico o quirúrgico (alrededor del 4 %);^{3,4} de tipo médico, la infección de la bolsa del marcapasos tiene una incidencia baja de un 1 %, ^{5,6} pero todavía constituye una importante causa de morbimortalidad.⁷ En la provincia de Camagüey la incidencia de infección fluctúa en un 1,5 %.²

En el tratamiento de la infección de la bolsa del marcapasos, hasta la década de los 90, los autores ^{8,9} consideran posturas más conservadoras. Este manejo conservador o extracción parcial del sistema, solo conlleva a progresión de la infección a la endocarditis infecciosa, hospitalización prolongada y en la mayoría de los casos la muerte del paciente.¹⁰

Actualmente la mayoría de los autores ^{11,12} están de acuerdo con la retirada de todo el sistema infectado (generador y electrodo) y el abandono de las prácticas conservadoras, con una actitud más agresiva desde el primer momento, con la que se obtiene una buena evolución de los enfermos.

La retirada del generador no tiene dificultad, el problema está en la remoción del electrodo, sobre todo si este tiene mayor de seis meses de implantado, después de este tiempo, tanto en su

trayecto extravascular como intravascular, estos suelen estar englobados en un tejido fibroso endotelizado que los atrapa.¹³

En los primeros seis meses el electrodo puede ser explantado con éxito ¹⁴ por tracción simple a través del bolsillo infectado. Posterior a este tiempo se necesitan de equipos especializados (técnicas percutáneas) o cirugía de corazón a cielo abierto para la extracción de los mismos.¹⁵

Con las técnicas percutáneas no siempre se logra la retirada del electrodo, tienen una alta tasa de complicaciones graves, se necesita una amplia curva de aprendizaje por el operador, son muy costosos y deben ser realizados en centros hospitalarios con programas establecidos de cirugía cardiovascular; por lo que la utilización de estos equipos no es una práctica habitual, aún en los países desarrollados.^{15,16}

Tras el fracaso con el uso de las técnicas percutáneas o de complicaciones en su utilización, se realiza la toracotomía para la extracción de los cables.¹⁵ Pero muchos de estos pacientes por su edad avanzada y comorbilidad asociada, tienen contraindicado el tratamiento quirúrgico por constituir un alto riesgo.¹⁵

Actualmente cuando los pacientes acuden con infección de la bolsa después de seis meses de implantado el marcapasos, la única alternativa de tratamiento son las técnicas percutáneas o la cirugía de corazón a cielo abierto. El objetivo del estudio fue valorar la respuesta a la aplicación de una nueva alternativa de intervención en la infección de la bolsa del marcapasos, posterior a los seis meses de realizado la implantación, en sustitución de las técnicas percutáneas y la cirugía cardíaca a cielo abierto.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de intervención cuasiexperimental modalidad grupo único, con el objetivo de aplicar una nueva alternativa de intervención a todos los pacientes que ingresaron con el diagnóstico de infección de la bolsa del marcapasos, con más de seis meses de realizado la implantación, en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, de la provincia de Camagüey, de enero 2008 a enero 2015. El universo de estudio estuvo constituido por 28 pacientes que ingresaron con el diagnóstico de infección de la bolsa del marcapasos durante el período citado.

Pasos de la nueva alternativa de intervención (figura 1):

1- Ingreso hospitalario del paciente en la sala de cardiología, inmediatamente tras su diagnóstico, se tomaron muestras para tres hemocultivos y cultivo de secreciones de la bolsa infectada, posteriormente se cubrió la bolsa infectada con apósito estéril (a). Se inició tratamiento antimicrobiano con vancomicina intravenosa y análisis de cambio de antimicrobiano según antibiograma y respuesta clínica, los mismos se continuaron según la respuesta clínica del paciente.

2- A las 48 horas del tratamiento antimicrobiano se realizó la intervención con los siguientes pasos:

A- La bolsa infectada continuó cubierta con apósito estéril (a).

B- Se implantó un nuevo sistema (marcapasos y electrodo) en el lado contra lateral del tórax (b) y se cubrió la nueva bolsa con apósito estéril.

C- Nueva alternativa:

Por encima del apósito estéril que cubre la bolsa infectada y por debajo de la clavícula correspondiente (a), bajo visión fluoroscópica, se localizó

el trayecto extravascular del o los electrodos no contaminados y encima del tejido sano que los cubre se realizó una herida, de aproximadamente dos centímetros, por debajo de la clavícula y paralela a la misma, lo más alejada de la infección de la bolsa y lo más cercana al o los electrodos (c). Se disecó por planos hasta encontrar el o los electrodos, una vez localizados, se cortaron y se fijó el tramo extravascular proximal de los mismos a plano muscular profundo (d), se evitó, al fijarlo, que migraran al espacio intravascular, por lo que quedaron aislados en una zona limpia y distante de la zona infectada. Se cerró la herida por planos y se cubrió con apósito estéril (e).

A continuación se retiró el apósito estéril de la bolsa infectada y se realizó incisión en la misma, lo más alejada de la herida debajo de la clavícula, se buscó el marcapasos contaminado y una vez encontrado se destornilló del o los electrodos, luego se retiró (f). A continuación se efectuó toilette amplia de la bolsa con solución salina fisiológica al 0,9 % y iodopovidona al 2 %.

Desde la bolsa infectada, a través de la incisión por tracción manual, se retiró el tramo extravascular distal del o los electrodos cortados (g), de esta forma migraron de una zona limpia (desde donde se cortaron) a una zona infectada (bolsa del marcapasos), se evitó así que por contacto la infección colonizara a otras zonas cercanas a la bolsa y al espacio intravascular del o los electrodos. A continuación se efectuó toilette amplia de la bolsa con solución salina fisiológica al 0,9 % y iodopovidona al 2 %.

Se dejó en la bolsa infectada un drenaje de goma embebido en iodopovidona al 2 % y se cubrió con apósito estéril independiente del apósito estéril que cubría la herida debajo de la clavícula (f).

Se movilizó el drenaje de goma al día siguiente sin retirar el mismo y se cubrió nuevamente la bolsa con apósito estéril.

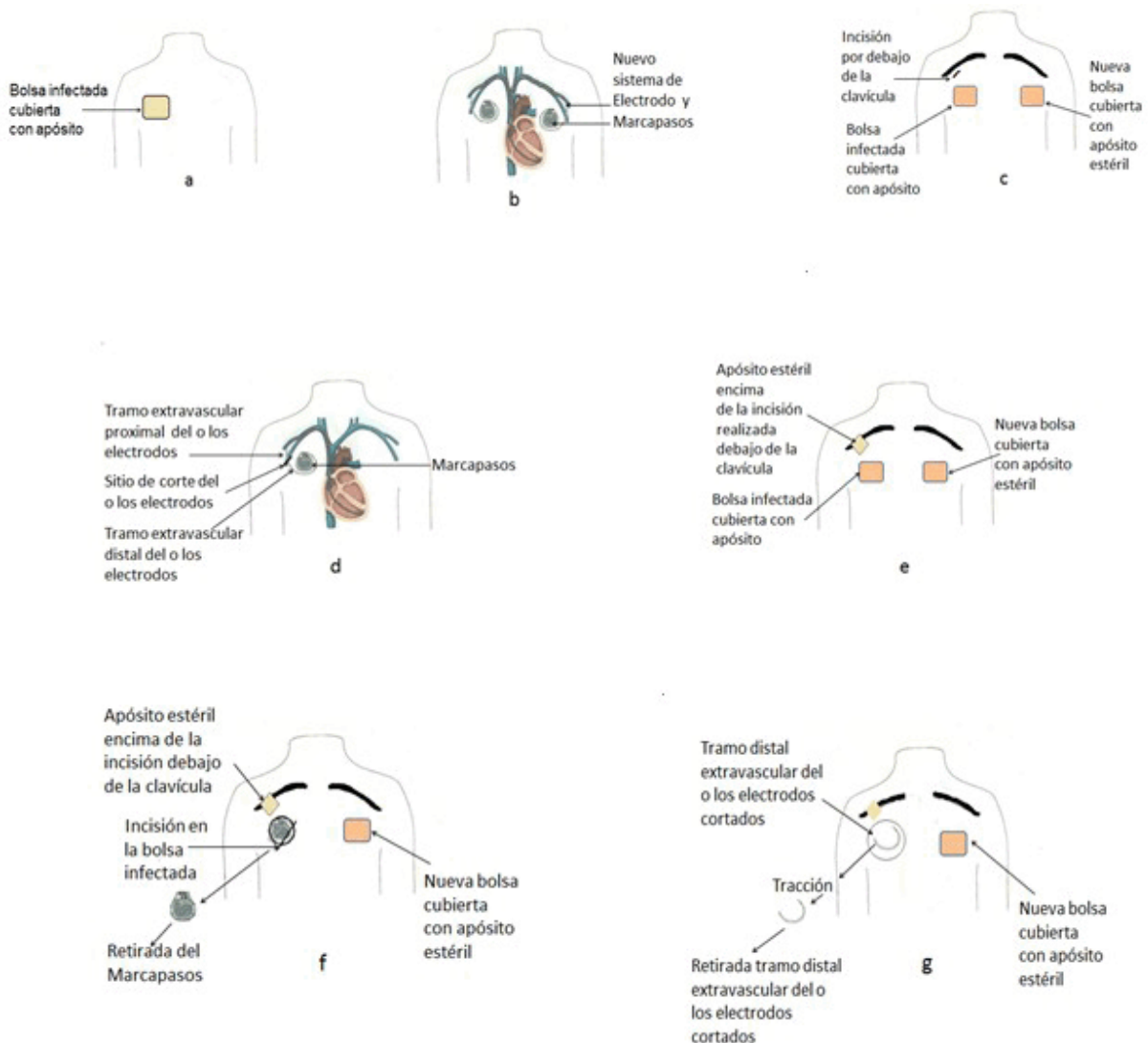
A las 48 horas se retiró el drenaje de goma, se realizó lavado amplio con solución salina fisiológica al 0,9 %, se retiraron los restos de esfacelos, posteriormente se lavó con iodopovidona al 2 % y se cubrió nuevamente la bolsa con apósito estéril (f), se dejó cicatrizar el bolsillo infectado, por segunda intención. Se realizó cura diaria con solución salina fisiológica al 0,9 % y iodopovidona al 2 % hasta la completa cicatrización.

Se retiró al siguiente día de la intervención el apósito estéril de la herida de la bolsa contra lateral (nueva)

y la realizada por debajo de la clavícula, se curaron ambas con alcohol al 70 %, se dejaron descubiertas, se continuó la cura de igual forma los siete días siguientes y se retiraron los puntos al séptimo día.

El alta hospitalaria fue dada cuando el paciente cumplió los criterios de curación.

Se efectuó consulta de seguimiento, se le indicó: hemograma con diferencial, eritrosedimentación y tres hemocultivos (con una hora de diferencia entre ellos). Todos estos complementarios se realizaron tres días antes de la siguiente consulta.



Frecuencia de las consultas: cada 15 días los primeros tres meses después del alta, se continuó cada mes hasta completar los seis meses; posterior a los seis meses si cumplieron los criterios de curación fueron dados de alta; después se siguieron en la consulta especializada de pacientes con marcapasos. En todas las consultas se examinaron los criterios clínicos de infección local (dolor, edema, rubor y aumento de la temperatura) a nivel de la bolsa que sufrió infección y la nueva, así como los criterios de infección sistémica: clínicos (fiebre) y de laboratorios: leucocitosis, eritrosedimentación acelerada y hemocultivos positivos.

Criterio de complicaciones:

Complicación mayor: aquella que pone en riesgo la vida del paciente, que genera una discapacidad física significativa o que requiere intervención quirúrgica para su corrección con el fin de evitar dichos desenlaces.

Complicación menor: cualquier otro tipo de complicación que no pone en riesgo la vida del paciente, sin dejar secuelas o aquellas que pueden ser solucionadas mediante una intervención quirúrgica menor.

Criterios de curación:

Ausencia de signos locales y sistémicos de infección.

Criterios de fracaso de la curación:

Persistencia: posterior a la intervención persiste igual presentación clínica de la infección de la bolsa o empeora y se aísla el mismo agente causal.

Recidiva: paciente que cumple criterio de curación y regresa nuevamente con infección de la bolsa en sus diferentes formas clínicas de presentación, al aislar el mismo agente causal.

Reinfección: paciente que cumple criterio de curación y regresa nuevamente con infección de la bolsa en sus diferentes formas clínicas de presentación, al aislar diferente agente causal.

Se realizó un formulario con variables a estudiar como: edad, sexo, factores predisponentes a la infección, tipo de proceder, formas clínicas de la infección, germen aislado en la infección, complicación presentada y respuesta a la intervención.

Los datos fueron procesados a través del paquete estadístico SPSS Windows versión 19.0 y EPIDAT, se aplicó la estadística descriptiva: distribuciones de frecuencia y porcentajes, tablas de contingencia y test de hipótesis de proporciones. Los resultados se presentaron en tablas y procesados con Microsoft Excel, donde se calcularon los porcentajes de las distintas variables; cuya discusión se realizó mediante la justificación de los objetivos propuestos, se comparó con los resultados de otros estudios similares. Se emitió conclusiones.

Aspectos éticos: se solicitó un consentimiento informado al paciente para participar en la investigación, se explicaron los objetivos y los beneficios de la misma.

RESULTADOS

Entre enero de 2008 y enero de 2015 a 28 pacientes con el diagnóstico de infección de la bolsa del marcapasos con más de seis meses de realizado el proceder, se les aplicó la nueva alternativa de intervención. La mayor incidencia de la infección fue el rango de los 80-89 años de edad (35, 8 %), seguido de los más de 89 años con seis pacientes, para un 21, 4 %. El paciente de menor edad tenía 51 años y el mayor 93, con una edad media de los pacientes de 78, 5 años. Predominó el sexo femenino, 17 pacientes, para un 60, 7 % (tabla 1).

La necrosis por presión de la bolsa en nueve pacientes, 32, 1 %, fue el mayor factor predisponente a la infección, seguido de la erosión en seis casos (21, 4 %) (tabla 2).

Al analizar el tipo de procedimiento realizado antes de la aparición de la infección, es significativo señalar que esta tuvo mayor relación con el cambio del marcapasos, 26 pacientes (92, 9 %), y solo se presentó en dos casos con antecedente de primoimplante (7, 1 %).

La forma clínica de presentación de la infección que tuvo mayor incidencia fue la necrosis séptica (20 pacientes, 71, 4 %)

seguida del absceso de la bolsa en cuatro casos (14, 3 %) (tabla 3).

El *staphylococcus epidermidis* fue el germen más frecuente aislado en la infección, se encontraron en 11 pacientes (39, 3 %), seguido del *staphylococcus aureus* en 10 casos para un 35, 7 %; no se encontraron diferencias significativas de la incidencia entre ambos gérmenes (tabla 4).

No se presentaron complicaciones ni mayores, ni menores, en ninguno de los 28 pacientes que se les aplicó la nueva intervención. Los 28 pacientes (100 %) cumplieron los criterios de curación.

Tabla 1. Pacientes con infección en la bolsa del marcapasos, según grupo de edades y sexo

Grupo de edades	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
50-59	1	3, 6	-	-	1	3, 5
60-69	1	3, 6	3	10, 7	4	14, 3
70-79	3	10, 7	4	14, 3	7	25
80-89	4	14, 3	6	21, 4	10	35, 8
Más de 89	2	7, 1	4	14, 3	6	21, 4
Total	11	39, 3	17	60, 7	28	100

Fuente: registro de implantes de marcapasos de Camagüey.

Tabla 2. Pacientes con factores predisponentes a la infección en la bolsa

Factor predisponente	No.	%
Diabetes mellitus	3	10, 7
Traumatismo de la bolsa	3	10, 7
Plastia previa de la bolsa	3	10, 7
Hematoma postoperatorio	4	14, 3
Erosión de la bolsa	6	21, 4
Necrosis por presión de la bolsa	9	32, 1
Total	28	100

Fuente: registro de implantes de marcapasos de Camagüey.

Tabla 3. Distribución de pacientes según formas clínicas de la infección

Forma clínica	No.	%
Celulitis de la bolsa	2	7, 1
Fístula crónica	2	7, 1
Absceso de la bolsa	4	14, 3
Necrosis séptica	20	71, 4
Total	28	100

Fuente: registro de implantes de marcapasos de Camagüey.

Tabla 4. Pacientes según germen aislado en la infección de la bolsa

Forma clínica	No.	%
Celulitis de la bolsa	2	7,1
Fístula crónica	2	7,1
Absceso de la bolsa	4	14,3
Necrosis séptica	20	71,4
Total	28	100

Fuente: registro de implantes de marcapasos de Camagüey.

DISCUSIÓN

En la última década se ha incrementado el número de dispositivos cardíacos implantados, se reportan 500 000 nuevos implantes anuales en el mundo ^{17, 18} y proporcionalmente han aumentado las complicaciones infecciosas asociadas a este proceder. ¹⁹

Choo MH, et al, ²⁰ definió el concepto de infección por implantación de marcapasos permanente, como una infección microbiana por bacterias, hongos o ambas que afecta a tejidos en contacto con el marcapasos o los electrodos e incluye la infección de la bolsa, los tejidos subyacentes a la porción extravascular o intravascular de los electrodos, y el interior de las cavidades cardíacas.

A pesar de la baja incidencia de la infección de la bolsa del marcapasos, un 1 %, ^{5, 6} está todavía constituye una importante causa de morbimortalidad y un reto para los centros que implantan estos dispositivos. ⁷

Según Byrd CL, et al, ²¹ la infección tiene mayor ocurrencia en hombres y personas mayores de la octava década de la vida, donde coincide con la edad en la investigación, pero no en el sexo, donde se encontró mayor frecuencia en las mujeres.

Las infecciones relacionadas con los marcapasos parecen ser más frecuentes (factores predisponentes) en pacientes ancianos con enfermedades subyacentes; se ha resaltado la alta incidencia de diabetes mellitus o neoplasia maligna en estos, muchos de los cuales seguían tratamiento con esteroides o anticoagulantes. ⁷ Además existen factores locales (a nivel de la bolsa) que contribuyen a la aparición de la infección; entre estas se encuentran las erosiones y la necrosis por presión de la bolsa cutánea que cubre al generador, desarrollo de hematomas posoperatorios y los traumatismos sobre esta zona. ⁷

La necrosis por presión predominó en la investigación, donde se pudo observar en nueve pacientes (32, 1 %).

Casola Crespo R, et al ⁸ y Sohail MR, et al, ⁹ encontraron, que el cambio del marcapasos se relacionaba más con la aparición de la infección que el primoimplante, coincidente con este trabajo, donde se relacionó con el 92, 9 % de los pacientes.

La necrosis séptica de la bolsa del marcapasos es la forma más común de presentación de la infección, ²² concurrente con la serie; esta se asoció con la necrosis por presión y la edad avanzada de los pacientes, puede estar correspondida a una pérdida de la grasa subcutánea con el envejecimiento, lo cual predispone a que se comprima la piel sobre el marcapasos dando lugar a la isquemia de dicha piel con la necrosis e infección secundaria.

Los *staphylococcus* son los gérmenes más frecuente de las infecciones. ²³ De ellos el *staphylococcus epidermidis* es la causa más probable de infección del bolsillo del generador, particularmente en las infecciones tardías. ⁷

La infección de la bolsa del marcapasos tiene indicación clase I, por Wilkoff BL, et al, ²⁴ (Sociedad del Ritmo del Corazón) para la remoción de todo el sistema (marcapasos y electrodo); en los primeros seis meses se puede hacer la explantación del electrodo por tracción simple sin dificultad. ¹⁴ Posterior a este tiempo se recomienda ²⁴ realizar la extracción mediante técnicas percutáneas.

Para la realización de estas técnicas percutáneas se necesita de centros especializados que consten con sala de hemodinámica, laboratorio de electrofisiología, ecocardiografía transtorácico y transesofágico durante todo el proceso, además de la presencia y apoyo de cirugía cardiorádica con circulación extracorpórea

disponible en el sitio. ¹⁶ Los operadores deben tener una curva amplia de aprendizaje ²⁵ y son equipos muy costosos; ²⁶ todos esto hace que esta técnica sea exclusiva de muy pocos centros hospitalarios que cuentan con estos recursos.

Por otro lado no siempre se obtiene el éxito ¹⁶ con esta técnica y la misma se asocia a complicaciones graves en el orden de 0, 4 al 3, 5 % de los casos y muerte en 0 a 0, 08 %, estas complicaciones son directamente proporcional al tiempo de implantado el marcapasos. ¹⁶ Marijon E, et al, ²⁷ también plantean una alta tasa de complicaciones con estos procedimientos.

Si no se puede retirar el electrodo con esta técnica, hay que extraer el mismo por cirugía de corazón a cielo abierto; cirugía de alto riesgo y casi siempre está contraindicada por la edad avanzada de estos pacientes y sus enfermedades concomitantes. ¹⁵

En esta serie, con la alternativa realizada, no se presentaron complicaciones menores ni mayores y el 100 % de los pacientes cumplieron el criterio de curación, se debe considerar esta alternativa segura en el tratamiento de la infección de la bolsa del marcapasos de más de seis meses de implantado.

CONCLUSIONES

La alternativa de intervención en la infección de la bolsa del marcapasos, propuesta, es una opción segura y viable en el tratamiento de estos pacientes y a la vez una variante en sustitución de las técnicas percutáneas o cirugía abierta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Segura Pujal LA. Variante técnica en la confección del bolsillo de marcapasos.

- AMC [Internet]. Feb 2012 [citado 18 May 2014];16(1):[aprox. 4 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552012000100007
2. Casola Crespo R, Ramírez Lana L, Solange Henobi M, Rodríguez López Y, Menéndez Rosabal A. Marcapasos en ápex ventrículo derecho. Repercusión sobre sincronía y geometría ventricular. Rev Electrón Portales Méd [Internet]. 2013 [citado 18 May 2014];VIII(5):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/infeccion-por-marcapasos-permanente/>.
 3. Pakarinen S, Oikarinen L, Toivonen L. Short-term implantation-related complications of cardiac rhythm management device therapy: a retrospective single-centre 1-year survey. Europace [Internet]. 2010 Jan [citado 2014 May 18];12(1):[about 11 p.]. Available from: <http://europace.oxfordjournals.org/content/12/1/103.long>
 4. Gul EE, Kayrak M. Common pacemaker problems: lead and pocket complications. Modern pacemakers-present and future [Internet]. Rijeka, Croatia: InTech; 2011. [citado 2014 May 18]. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/modern-pacemakers-present-and-future/common-pacemaker-problems-lead-and-pocket-complications>
 5. Hercé B, Nazeyrollas P, Lesaffre F, Sandras R, Chabert JP, Martin A, et al. Risk factors for infection of implantable cardiac devices: data from a registry of 2496 patients. Europace [Internet]. 2013 Jan 1 [citado 2014 May 18];15(1):[about 7 p.]. Available from: <http://europace.oxfordjournals.org/content/15/1/66>
 6. Klug D, Balde M, Pavin D, Hidden-Lucet F, Clementy J, Sadoul N, et al. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter-defibrillators. Circulation [Internet]. 2007 [citado 2014 May 18];116(12):[about 13 p.]. Available from: <http://circ.ahajournals.org/content/116/12/1349.full>
 7. Welch M, Uslan DZ, Greenspon AJ, Sohail MR, Baddour LM, Plank E, et al. [Variability in Clinical Features of Early Versus Late Cardiovascular Implantable Electronic Device Pocket Infections.](#) PACE [Internet]. 2014 Aug [citado 2014 Sep 20];37(8):[about 9 p.]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pace.12385/full>
 8. Casola Crespo R, Ramírez Lana L, Sellén Sanchén E, Casola Crespo E, Ortiz Santana Y. Infección por marcapasos permanente. Comportamiento en hospital provincial. Rev Electrón Portales Méd [Internet]. 2013 [citado 2014 May 18];VIII(5):[about 9 p.]. Available from: <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/infeccion-por-marcapasos-permanente/>.
 9. Sohail MR, Uslan DZ, Khan AH, Friedman PA, Hayes DL, Wilson WR, et al. Management and outcome of permanent pacemaker and implantable cardioverterdefibrillator infections. J Am Coll Cardiol. 2007 May 8;49(18):1851-9.
 10. Silvestre García J, Aguado García JM, García Guerrero JM. Infecciones en el sistema de marcapasos. Extracción de electrodos. Estimulación permanente por vía femoral. Rev Esp Cardio [Internet]. 2007 [citado 2014 May 18];7(G):[about 11 p.]. Available from: <http://www.revespcardiol.org/es/infecciones-el-sistema-marcapasos-extraccion/articulo/13110810/>.

11. Senaratne IM, Jayasuriya A, Irwin M, Gulamhusein S, Senaratne M. A 19-Year Study on Pacemaker-Related Infections: A Claim for Using Postoperative Antibiotics. *Pace* [Internet]. 2014 Aug [citado 2014 Oct 10];37(8):[about 9 p.]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pace.12403/full>
12. Baddour LM, Epstein AE, Erickson CC, Knight BP, Levison ME, Lockhart PB, et al. Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management. *Circulation* [Internet]. 2010 [citado 2014 May 18];121:[about 9 p.]. Available from: <http://circ.ahajournals.org/content/121/3/458.full>
13. Gómez Oderiz GS, Moradi Klobolandi M, Bosch Suria R, Rios Barrera R, Galiñanes Hernández M. Nuestra experiencia en extracción de cables de marcapasos y desfibriladores. 1970-2010 [Internet]. España: Hospital Universitario Vall d`Hebron; 2010 [citado 18 May 2014]. Disponible en: <http://www.secardiologia.es/images/stories/secciones/estimulacion/cuadernos-estimulacion/14/extraccion-de-cables.pdf>
14. Smith MC, Love CJ. Extraction of transvenous pacing and JCD leads. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2008;31:736-752.
15. Cantero Muñoz P, Ruano Raviña A. Extracción de electrodos de marcapasos/DAI mediante Láser Excimer [Internet]. Santiago de Compostela: Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia; 2009 [citado 18 May 2014]. Disponible en: <http://www.sergas.es/docs/avalia-t/ct200902excimer.pdf>
16. Medina-Ravell VA, Medina-Malpica OA, Medina-Malpica NA, Ortega-Marcano V, Acuña-Seijas A, Rodríguez-Salas LA, et al. Infecciones de Sistemas Marcapasos y Cardiodesfibriladores. Extracción de Electrodo Intra car-díacos y Ca-téteres Endovasculares1. *Rev Iberoam Arritmol* [Internet]. Jul 2013 [citado 18 May 2014];4(1):[aprox. 6 p.]. Disponible en: http://www.ria-online.com/webapp/uploads/222_layouted_layouter_ria-222_20130730.pdf
17. Farooqi FM, Talsania S, Hamid S, Rinaldi CA. Extraction of cardiac rhythm devices: indications, techniques and outcomes for the removal of pacemaker and defibrillator leads. *Int J Clin Pract* [Internet]. 2010 [citado 18 May 2014];64(8):[aprox. 7 p.]. Diponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1742-1241.2010.02338.x/full>
18. Maytin M, Epstein LM, Henrikson CA. Lead extraction is preferred for lead revisions and system upgrades: when less is more. *Circ Arrhythm Electrophysiol* [Internet]. 2010 Aug [citado 2014 May 18];3(4):[about 12 p.]. Available from: <http://circep.ahajournals.org/content/3/4/413.long>
19. Greenspon AJ, Patel JD, Lau E, Ochoa JA, Frisch DR, Ho RT, et al. 16-year trends in the infection burden for pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators in the United States 1993 to 2008. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2011 Aug 30 [citado 2014 May 18];58(10):[about 10 p.]. Available from: <http://content.onlinejacc.org/pdfaccess.ashx?ResourceID=3647937&PDFSource=13>
20. Choo MH, Holmes DR, Gersh BJ, Maloney JD, Merideth J, Pluth JR, et al. Permanent pacemaker infec-tions: characterization and management. *Am J Cardiol*. 1981;48(3):559-64.
21. Byrd CL, Wilkoff BL, Love CJ, Sellers TD, Turk KT, Reeves R, et al. Intravascular extraction of problematic or infected permanent pacemaker leads: 1994-1996. *U.S. Extraction Database, MED Institute. PACE*. 1999;22(9):1348-57.

22. Parry G, Goudevenos J, Jameson S, Adams PC, Gold RG. Complications associated with retained pacemakers leads. *PACE*. 1991;14(8):1251-7.
23. Saeed O, Gupta A, Gross J, Palma EC. Rate of Cardiovascular Implantable Electronic Device (CIED) Re-Extraction after Recurrent Infection (pages 963–968). *Pace* [Internet]. 2014 Aug [citado 2014 Sep 3];37(8):[about 11 p.]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pace.12407/full>
24. Wilkoff BL, Love CJ, Byrd CL, Bongiorni MG, Carrillo RG, Crossley GH 3rd, et al. Transvenous lead extraction: Heart Rhythm Society expert consensus on facilities, training, indications, and patient management: this document was endorsed by the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm* [Internet]. 2009 Jul [citado 2014 May 18];6(7):[about 10 p.]. Available from: https://www.hrsonline.org/content/download/1401/19549/file/2009-HRS_LeadExtraction.pdf
25. Deharo JC, Bongiorni MG, Rozkovec A, Bracke F, Defaye P, Fernandez-Lozano I, et al. Pathways for training and accreditation for transvenous lead extraction: a European Heart Rhythm Association position paper. *Europace* [Internet]. 2012 Jan [citado 2014 May 18];14(1):[about 5 p.]. Available from: <http://europace.oxfordjournals.org/content/14/1/124.long>
26. Tarck CT, Rodriguez H, Hurlimann D, Grunenfelder J, Steffel J, Salzberg SP, et al. Transvenous lead extractions: comparison of laser vs. mechanical approach. *Europace* [Internet]. 2013 Nov [citado 2014 May 18];15(11):[about 6 p.]. Available from: <http://europace.oxfordjournals.org/content/15/11/1636.long>
27. Marijon E, Boveda S, de Guillebon M, Jacob S, Vahdat O, Barandon L, et al. Contributions of advanced techniques to the success and safety of transvenous leads extraction. *PACE* [Internet]. 2009 [citado 2014 May 18];32 Suppl 1:[about 8 p.]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-8159.2008.02225.x/full>

Recibido: 26 de noviembre de 2015

Aprobado: 22 de febrero de 2016

Dr. Roberto Casola Crespo. Máster en Urgencias Médicas. Especialista de II Grado en Cardiología. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Universidad de Ciencias Médicas Camagüey. Camagüey Cuba. Email: robertocasola@yahoo.es