

## **Factores de riesgo de infección tras el implante de marcapasos permanente**

Infection risk factors after the permanent pacemaker implantation

Dr. Antonio Rafael Enamorado Anaya<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1999-2834>

Dra. Isolda María García Cañete<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5938-5388>

Dra. Marilín González Agüero<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8814-4759>

Dr. Gaoussou Goro<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9620-5726>

<sup>1</sup>Hospital Clínicoquirúrgico Docente Celia Sánchez Manduley, Universidad de Ciencias Médicas. Manzanillo, Granma. Cuba.

<sup>2</sup>Policlínico Docente Francisca Rivero Arocha, Universidad de Ciencias Médicas. Manzanillo, Granma. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [enamorado9427@gmail.com](mailto:enamorado9427@gmail.com)

### **RESUMEN**

**Introducción:** La mayor expectativa de vida en la población general ha aumentado la prevalencia de las enfermedades del sistema eléctrico de conducción cardíaca y, con ello, la indicación e implante de marcapasos.

**Objetivo:** Identificar los factores de riesgo de infección tras la implantación de marcapasos permanente.

**Métodos:** Se realizó un estudio analítico, de casos y controles, de los 192 pacientes, a los cuales se les implantó marcapasos permanente entre enero de 2017 y diciembre de 2019 en el Servicio de Cardiología del Hospital Clínicoquirúrgico Docente Celia Sánchez Manduley de la provincia de Granma. El grupo de estudio estuvo integrado por los 38 que presentaron infección tras ese proceder y por cada paciente de este grupo se escogieron 2, que también recibieron este dispositivo y no tuvieron infección, que formaron parte de los controles.

Se estudiaron variables dependientes del paciente, del dispositivo, del proceder y de los exámenes practicados. Se utilizaron el *test* de Fisher y la prueba de la  $X^2$  para variables cualitativas, según correspondiera y la prueba de la T de Student para las cuantitativas. Para determinar los factores de riesgo de infección se utilizó un modelo de regresión logística.

**Resultados:** Prevalció el sexo masculino (60,5 %) y la media de edad fue de 76,1 años. Como factores de riesgo predominaron el uso de antiagregantes y anticoagulantes, el antecedente de diabetes *mellitus* y las cifras de glucemia mayores de 8,0 mmol/L.

**Conclusiones:** Existen factores de riesgo de infección modificables, por lo que constituye un gran reto médico actuar sobre estos para prevenir complicaciones letales para la vida.

**Palabras claves:** marcapasos permanente; infección posoperatoria; factor de riesgo.

## ABSTRACT

**Introduction:** The higher life expectancy in the general population has increased the prevalence of diseases of the heart conduction of electric system and, with it, the indication and implant of pacemaker.

**Objective:** To identify the risk factors of infection after the permanent pacemaker implantation

**Methods:** A cases and controls analytic study of 192 patients, to whom a permanent pacemaker was implanted between January, 2017 and December, 2019 was carried out in the Cardiology Service of Celia Sánchez Manduley Teaching Clinical Surgical Hospital from Granma. The study group was integrated by the 38 patients that presented infection after that procedure and every each patient of this group 2 were chosen that also received this device and had no infection that were part of the control group. The variables dependent on the patient, the device, the procedure and the exams were studied. The Fisher test and the chi-square test were used for qualitative variables, as corresponded and the Student t test for the quantitative variables. To determine the risk factors of infection a model of logistical regression was used.

**Results:** The male sex prevailed (60.5 %) and the mean age was of 76.1 years. As risk factors the use of antiagregants and anticoagulants, history of diabetes mellitus and glucemia figures higher than 8.0 mmol/L prevailed.

**Conclusions:** There are modifiable risk factors of infection, what constitutes a great challenge in medicine to influence on these factors to prevent lethal complications for life.

**Key words:** permanent pacemaker; postoperative infection; risk factor; secondary health care.

Recibido: 13/01/2020

Aprobado: 02/03/2020

## Introducción

El marcapasos (MP) se utiliza desde hace más de 50 años con la finalidad de ofrecer estimulación eléctrica cardíaca artificial, cuando los marcapasos naturales del corazón no pueden mantener el ritmo y la frecuencia adecuados. Se ha demostrado que estos dispositivos son esenciales para la vida de muchos pacientes, de ahí que son muy efectivos, lo cual redundan en una mejor calidad de vida de quienes lo necesitan.<sup>(1)</sup>

La mayor expectativa de vida en la población general ha aumentado la prevalencia de las enfermedades del sistema eléctrico de conducción cardíaca y, con ello, la indicación e implante de marcapasos.<sup>(2)</sup>

Una de las problemáticas relacionadas con el proceder es la infección del sitio quirúrgico, que sobre la seguridad de los pacientes y en términos de dolor, supone sufrimiento, retraso en la curación, mayor uso de antibióticos, reintervención quirúrgica, así como aumento de la estancia hospitalaria, de la morbilidad y la mortalidad y, por tanto, del coste económico que genera.<sup>(3)</sup>

No obstante, la incidencia general de la infección por MP ha descendido en las últimas décadas y actualmente oscila entre 0,1-7 % en adultos; mientras que en los que

necesitaron reimplantes asciende a 5,32 por 1 000 dispositivos por año, con una mortalidad hasta de 18 % a los 6 meses, aunque puede llegar a 35 %.<sup>(4,5)</sup>

La infección generalmente se produce durante el acto quirúrgico, a partir de la microbiota cutánea del paciente. Una vez que los microorganismos colonizan el dispositivo se desarrollan sobre su superficie y forman una biocapa que es determinante en la patogenia de dichas infecciones. Esta forma de desarrollo confiere a estos microorganismos una gran resistencia, lo que determina que en muchas ocasiones el tratamiento médico fracase y sea necesario retirar el dispositivo para lograr la curación.<sup>(6)</sup>

Existen diversas formas clínicas, que comprenden el concepto de infección a causa del implante del dispositivo, y pueden ser difíciles de distinguir, tales como la inflamación temprana y las infecciones local y sistémica. Si esta última se acompaña de vegetaciones en los cables del dispositivo o en algunas de las válvulas derechas, se trata de una endocarditis, que también el número de estas ha ido aumentando tanto en frecuencia absoluta como en porcentaje del total de endocarditis derechas;<sup>(6,7)</sup> asimismo, la extrusión es siempre signo de infección.

Los factores de riesgo de infección no han sido estudiados adecuadamente, de ahí el implante del dispositivo en ancianos, la colocación de más cables, la utilización de MP transitorios y el abandono de cables previos;<sup>(8,9,10)</sup> sin embargo, las sociedades cardiológicas en todo el orbe plantean entre sus directrices futuras estudiar profundamente este tema para ampliar el nivel de conocimiento al respecto.

Por lo expuesto anteriormente, los autores se sintieron motivados a realizar el estudio con vistas a identificar los factores de riesgo de infección, tras el implante de marcapasos permanente (MPP) en pacientes atendidos en el referido Servicio entre enero de 2017 y diciembre de 2019.

## **Métodos**

Se realizó un estudio analítico, de casos y controles, de los 192 pacientes a quienes se les implantó MPP entre enero de 2017 y diciembre de 2019 en el Servicio de

Cardiología del Hospital Clínicoquirúrgico Docente Celia Sánchez Manduley de la provincia de Granma. El grupo de estudio estuvo integrado por los 38 que presentaron infección tras ese proceder y por cada paciente de este grupo se escogieron 2, que también recibieron este dispositivo y no tuvieron infección, que constituyeron los controles.

Los datos primarios se extrajeron de las historias clínicas, mediante una revisión retrospectiva, y se plasmaron en una base de datos creada a los efectos, para lo cual se utilizó el programa estadístico SPSS, versión 20.0 para Windows.

Se estudiaron como variables independientes las relacionadas con el paciente: edad, sexo, tratamiento con anticoagulantes o con antiagregantes, presencia de comorbilidades (tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes *mellitus*, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cardiopatía isquémica), infección previa por marcapasos y desnutrición por defecto (índice de masa corporal <18).

También se obtuvo información con respecto al dispositivo y a la intervención, a saber: tipo de dispositivo, número de electrocatéter, tiempo quirúrgico, así como sitio y vía de intervención.

Entre los exámenes complementarios realizados antes del proceder figuraron: creatinina sérica, glucemia, hemoglobina, parcial de orina, leucograma y coagulograma mínimo.

Se utilizaron el valor absoluto y el porcentaje para las variables cualitativas y la media aritmética con desviación estándar para las cuantitativas.

En el análisis univariable, las variables cualitativas se compararon mediante la prueba de la  $X^2$  y el test de Fisher en caso necesario, con significación estadística  $p < 0,05$ ; mientras que las cuantitativas, con la prueba de la T de Student.

Para determinar los factores de riesgo de infección se usó un modelo de regresión logística, por el método introducir, donde se empleó como variable dependiente la presencia de infección para determinar la asociación de las variables que mostraron significación estadística en el análisis univariado. Se calcularon los índices de probabilidad (OR) para un intervalo de confianza de 95 % y se determinó un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

Se consideró a una variable como factor de riesgo de infección si  $OR > 1$  y  $p < 0,05$ . Como factor protector si  $OR < 1$  y  $p < 0,05$ .

El estudio se llevó a cabo conforme a los principios éticos para la investigación médica en humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki por la 52 Asamblea General en Edimburgo, Escocia.

## Resultados

En cuanto a las características epidemiológicas de los integrantes del estudio (tabla 1), se determinó una edad media de 76,1 años, para una desviación estándar de  $\pm 9$  ( $DE \pm 9$ ), con prevalencia del sexo masculino (60,5 %). Llama la atención el alto número de pacientes tratados con antiagregantes o anticoagulantes (71,0 %), así como de diabéticos (52,6 %) en el grupo de estudio.

**Tabla 1.** Características epidemiológicas de los pacientes

Variables	Casos (n <sub>1</sub> = 38)		Controles (n <sub>2</sub> = 76)		p
	No.	%	No.	%	
Edad	76,1 (DE $\pm 9$ )		74,2 (DE $\pm 8,3$ )		0,259
Sexo masculino	23	60,5	44	57,8	0,788
Uso de anticoagulantes/antiagregantes	27	71,0	24	31,5	<0,001
Desnutrición por defecto	1	2,6	3	3,9	0,593
Tabaquismo	14	36,8	17	22,3	0,102
Hipertensión arterial	16	42,1	39	51,3	0,354
Diabetes <i>mellitus</i>	20	52,6	13	17,1	<0,001
Fibrilación auricular	6	15,7	5	6,5	0,111
Insuficiencia cardíaca	12	31,5	11	14,4	0,032
Insuficiencia renal crónica	8	21,0	10	13,1	0,276
EPOC	2	5,2	3	3,9	0,542
Cardiopatía isquémica	19	50,0	27	35,5	0,138
Infección por marcapaso previo	4	10,5	4	5,2	0,252

Como se aprecia en la tabla 2, en el grupo de estudio más de la mitad de los pacientes recibieron dispositivos bicamerales (52,6 %) y solo 28,9 % de los procedimientos sobrepasaron los 90 minutos.

**Tabla 2.** Características dependientes del dispositivo y de la intervención de los pacientes

Variables	Casos (n <sub>1</sub> = 38)		Controles (n <sub>2</sub> = 76)		p
	No.	%	No.	%	
Dispositivos bicamerales	20	52,6	17	21,7	0,001
2 o más electrocatéteres	17	44,7	12	18,0	0,001
Sitios de intervención					
-Vena Cefálica	9	23,6	30	38,4	
-Vena subclavia	19	50,0	24	30,7	0,123
-Vena yugular	10	26,3	20	25,6	
Tiempo quirúrgico > 90 minutos	22	28,9	38	50,0	0,426
Vías de intervención					
- Disección	15	39,4	42	55,2	
- Punción	23	60,5	34	44,7	0,112

En cuanto a los exámenes complementarios efectuados antes de la intervención quirúrgica, los pacientes del grupo de estudio experimentaron cifras elevadas de creatinina y glucemia, con una media de 145,8 y 7,6 mmol/L, respectivamente, y alteraciones en el coagulograma mínimo (57,8 %). En el resto de los estudios no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos (tabla 3).

**Tabla 3.** Exámenes complementarios preoperatorios

Variables	Casos (n <sub>1</sub> = 38)	Controles (n <sub>2</sub> = 76)	p
Creatinina sérica	145,8 mmol/L (DE ±29,94)	108,8 mmol/L (DE ±21)	<0,001
Glucemia	7,6 mmol/L (DE ±1,1)	5,8 mmol/L (DE ±1)	<0,001
Hemoglobina	124,8 g/dL (DE ±24,6)	128,9 g/dL (DE ±15,3)	0,289
Parcial de orina positivo	6	5	0,111
Leucograma	7,8 mmol/L (DE ±2,4)	7,7 mmol/L (DE ±1,7)	0,745
Coagulograma mínimo alterado	22 (57,8 %)	51 (67,1 %)	0,334

Del total de factores de riesgo analizados (tabla 4), solo mostraron importancia significativa el uso previo de anticoagulantes y antiagregantes, al estimar que es 3,1 veces más probable la infección; el antecedente de diabetes *mellitus*, con 4,3, y las cifras de glucemia mayores de 8,0 mmol/L, que elevan el riesgo en 5,8 veces.

**Tabla 4.** Modelo de regresión logística. Infección por MP como variable dependiente

Variables	B	Sig.	Exp (B)	IC 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Uso de anticoagulantes/ antiagregantes	1,158	0,027	3,184	1,144	8,865
Insuficiencia cardíaca	0,474	0,441	1,606	0,481	5,359
Diabetes <i>mellitus</i>	1,478	0,009	4,383	1,451	13,236
2 o más electrocatéteres	0,710	0,235	2,034	0,630	6,565
Dispositivos bicamerales	-1,063	0,070	0,345	0,109	1,090
Creatinina (mayor de 160 mmol/L)	0,630	0,490	1,877	0,314	11,229
Glucemia (mayor de 8,0 mmol/L)	1,765	0,029	5,839	1,193	28,577
Constante	-8,633	0,004	,000		

## Discusión

Recientemente se han dedicado disímiles estudios en todo el mundo a la infección a causa de los dispositivos cardíacos implantables, dado por el alza de esta entidad clínica y los eminentes riesgos de mortalidad. Entre dichos riesgos figura la endocarditis infecciosa, que requiere de una atención terapéutica compleja, incluido el tratamiento quirúrgico en determinadas circunstancias.

Según refieren Rosso *et al.*<sup>(5)</sup> la infección es más frecuente en pacientes del sexo masculino, mayores de 60 años, hipertensos y con insuficiencia cardíaca. En su serie solo se registraron 6 diabéticos (n=28).

En otros estudios consultados<sup>(11,12)</sup> predominaron el sexo masculino y el antecedente de fallo cardíaco; asimismo, se identificaron como factores predictivos de infección el daño inmunológico y la insuficiencia renal, al igual que se estudió la alergia a la penicilina como factor de riesgo, ya que esta situación pudiera interferir en la profilaxis para el proceder.

Por otro lado, Hussein *et al.*<sup>(13)</sup> determinaron varias enfermedades como antecedentes personales más frecuentes y entre ellas sobresalen, además de las referidas en estudios previos, el tabaquismo (con cerca de 50 % de los casos con infección), la dislipidemia y la enfermedad coronaria. En cuanto a la enfermedad renal, realizan un apartado para determinar el filtrado glomerular, donde utilizan como punto de corte 64,1 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> y en la disfunción sistólica se refieren a valores de fracción de eyección del ventrículo izquierdo.



La media de edad determinada en esta investigación coincide con los hallazgos de otros autores,<sup>(5)</sup> al entenderse que las principales indicaciones corresponden a enfermedades más frecuentes durante el envejecimiento; asimismo, el predominio de los hombres puede deberse a un mayor número de estos en ambos grupos y a una mayor expectativa de vida del sexo masculino en el país.

Por otra parte, los resultados del presente estudio no coinciden con lo referido anteriormente<sup>(11,12,13)</sup> en cuanto a los pacientes con diabetes *mellitus*, pues esta enfermedad no fue identificada como factor de riesgo; mientras que en esta serie más de la mitad de los infectados la padecen. En relación con esto último, se conocen los efectos de la diabetes en la predisposición a las infecciones, al modificar los mecanismos de defensa fisiológicos, al debilitarlos o inhabilitarlos.

Los resultados relacionados con los factores de riesgo coinciden con los de Calderón *et al*,<sup>(8)</sup> quienes encontraron el uso anticoagulantes en 61 % de los afectados, lo cual adquirió valor predictivo al ser identificado como tal. Lo anterior puede responder a que muchas veces, por el mecanismo de acción y tiempo de vida de los fármacos, se mantienen los efectos anticoagulantes o antiagregantes aunque se suspenda el tratamiento, lo que unido a la duración y a la técnica quirúrgica, determina un mayor sangrado y, de ahí, el desarrollo de un hematoma que favorece el crecimiento y desarrollo de gérmenes patógenos.

En cuanto a las características propias del dispositivo y el proceder, Carretero *et al*<sup>(14)</sup> encontraron una prevalencia tanto de infección local como sistémica en 59 % de los pacientes con marcapasos bicamerales. Por su parte, Femenía *et al*<sup>(2)</sup> en una muestra de 743 integrantes registraron esta complicación en más de 84 % de aquellos con marcapasos unicamerales; mientras que en una clínica de cuarto nivel de atención en Cali, Colombia, solo 13 % de los que tenían dispositivos bicamerales la padecieron.<sup>(5)</sup>

A juicio de los autores, quizás este resultado pueda estar influenciado por un mayor requerimiento de tiempo quirúrgico y por necesidad de, al menos, dos abordajes o, en su defecto, de un electrocable en forma de Y, lo que incrementa la probabilidad de infección. Cabe destacar que existe una mayor disponibilidad de los unicamerales, que también esto pudiera afectar los resultados, pues muchas veces se modifica el modo

de estimulación ante la baja disponibilidad de los de doble cámara; no obstante, se reconoce que se requiere de una técnica más compleja.

Igualmente, en el estudio citado anteriormente<sup>(5)</sup> se refleja que el mismo porcentaje de pacientes con dispositivos bicamerales, que desarrollaron infección, presentaban 2 cables o más; similar a lo descrito por Calderón Parra *et al*,<sup>(8)</sup> con 76 %.

Resulta oportuno aclarar que al referirse a MPP bicamerales con más de 2 cables se hace alusión a pacientes que han recibido implantes previos y han tenido que ser reintervenidos por alguna razón, sin extraerles los electrocatéteres antiguos por fibrosis de estos y riesgo de rotura del ventrículo derecho.

Los autores de esta casuística, a pesar de reconocer los fundamentos expresados por algunos expertos no coinciden con lo citado, pues este dato puede estar relacionado con el tamaño de la población en estudio. Es conocido el aumento de las probabilidades de infección ante un mayor número de cables, lo que provoca, de forma indirecta, procedimientos más complicados y, a su vez, implica mayores intervenciones y sangrado, lo que pudiera influir en esto.

En relación con el tiempo quirúrgico empleado Birnie *et al*,<sup>(11)</sup> encontraron que este fue inferior a una hora en 55,4 % de los pacientes con infección. Los autores del presente estudio coinciden en cuanto a esto, pero reconocen que lo anterior puede ser modificado por la experiencia del personal médico, de la vía de acceso y de las características propias de la anatomía del paciente; datos subjetivos a medir entre investigaciones.

En las bibliografías consultadas no se encontraron precedentes sobre la práctica de exámenes de laboratorio clínico prequirúrgicos; sin embargo, en esta serie se demostró que las cifras altas de glucemia se asocian al riesgo de padecer infección tras el implante del dispositivo, puesto que esta situación modifica las barreras de defensa del organismo ante las agresiones de patógenos o la vulnerabilidad ante la flora microbiana normal de causar daño tisular.

Hechas las consideraciones anteriores, se impone aclarar que esta investigación no estuvo exenta de limitaciones: por una parte, se realizó en un solo centro, lo cual disminuye la posibilidad de generalización; por otra, el tamaño de la población quizás impidió la identificación de diferencias entre los grupos. Además, se hubiesen podido

estudiar otras variables que no se pudieron obtener en la revisión de las historias clínicas.

Finalmente, existen factores de riesgo de infección que son modificables, por lo que constituye un gran reto médico actuar sobre estos para prevenir complicaciones letales para la vida.

Queda demostrado que urgen estudios sobre este tema y la determinación de escalas predictivas que posibiliten una actuación terapéutica más acertada, así como un control estricto de los pacientes con factores de riesgo, lo que favorecería su calidad de vida y disminuiría la incidencia de muerte por esta causa.

## Referencias bibliográficas

1. Casola Crespo R, Casola Crespo E, Ramírez Lana LJ, Miranda Fragoso AE, Casola García SM, Casola Barreto EP. Alternativa de intervención en la infección de la bolsa del marcapaso permanente. AMC. 2016 [citado 29/10/2019];20(2):145-57. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552016000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000200007&lng=es)
2. Femenía F, Arce M, Peñafort F, Arrieta M, Gutiérrez D. Complicaciones del implante de marcapaso definitivo: ¿Un evento operador dependiente? Análisis de 743 pacientes consecutivos. Arch Cardiol Méx. 2010 [citado 29/10/2019]; 80(2):95-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402010000200006&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402010000200006&lng=es)
3. Carrión Camacho MR. Efectividad y seguridad de las medidas de prevención de complicaciones en el implante de marcapasos de pacientes antiagregados/anticoagulados [Tesis Doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2017. [citado 29/10/2019]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/60389>

4. Silvestre García J, Aguado García JM, García Guerrero JJ. Infecciones en el sistema de marcapasos. Extracción de electrodos. Estimulación permanente por vía femoral. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2007 [citado 29/10/2019];7(7):145–56. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1131358707752664?via%3Dihub>
5. Rosso F, Perafán Bautista PE, Carrillo Gómez DC, Ramos Amézquita MH, Cedano Rincón J. Infección relacionada con los dispositivos cardiovasculares. *Rev Colombiana Cardiol.* 2016 [citado 29/10/2019];23(6):508–13. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-articulo-infeccion-relacionada-con-dispositivos-cardiovasculares-S0120563316301383>
6. Cueto López M de, Pozo León JL del, Álvarez de Luna FF, Marin Arriaza M. Diagnóstico microbiológico de las infecciones asociadas a dispositivos biomédicos. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2016 [citado 21/10/2019]; 34(10):655–60. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-diagnostico-microbiologico-infecciones-asociadas-dispositivos-S0213005X15000877>
7. San Román JA, Rubi J. Infección de dispositivos cardiacos: conceptos aceptados y controvertidos. *Rev Española Cardiol.* 2017 [citado 21/10/2019]; 70(5):320–2. Disponible en: <https://www.revespcardiolo.org/es-infeccion-dispositivos-cardiacos-conceptos-aceptados-articulo-S0300893216305334?redirect=true>
8. Calderón Parra J, Sánchez Chica E, Asensio Vegas A, Fernández Lozano I, Toquero Ramos J, Castro Urda V, *et al.* Propuesta de una nueva calificación para determinar el riesgo de infección de dispositivos cardiacos implantables. *Rev Española Cardiol.* 2019 [citado 07/01/2020];72(10):806–12. Disponible en: <https://www.revespcardiolo.org/es-propuesta-una-nueva-calificacion-determinar-articulo-S0300893218304901>
- 9 Argüello Hurtado M, Guevara Valdivia ME, Aranda Ayala ZL, Hernández Lara J. Factores asociados e implicados en la exteriorización de marcapasos definitivo, seguimiento a cinco años. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015 [citado 22/10/2019]; 53(Supl: 1):104–8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=62936>

10. Fernández Hidalgo N. Prevención de las infecciones relacionadas con dispositivos intracardiacos. Hacia una racionalización de la práctica clínica. *Rev Española Cardiol.* 2019 [citado 07/01/2020];72(10):797–9. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-prevencion-infecciones-relacionadas-con-dispositivos-articulo-S030089321930154X>
11. Birnie DH, Wang J, Alings M, Philippon F, Parkash R, Manlucu J, *et al.* Risk Factors for Infections Involving Cardiac Implanted Electronic Devices. *JACC.* 2019 [citado 07/01/2020];74(23):2845–54. Disponible en: <http://www.onlinejacc.org/content/74/23/2845?download=true>
12. Prutkin JM, Reynolds MR, Bao H, *et al.* Rates of and factors associated with infection in 200 909 Medicare implantable cardioverter-defibrillator implants: results from the National Cardiovascular Data Registry. *Circulation.* 2014 [citado 12/11/2019];130(13):1037–43. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/25081281#impact>
13. Hussein AA, Tarakji KG, Martin DO, Gadre A, Fraser T, Kim A, *et al.* Cardiac Implantable Electronic Device Infections Added Complexity and Suboptimal Outcomes With Previously Abandoned Leads. *JACC: clinical electrophysiology.* 2017 [citado 12/11/2019];3(1):10–11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405500X16302535>
14. Gutiérrez Carretero E, Arana Rueda E, Lomas Cabezas JM, Laviana Martínez F, Villa Gil-Ortega M, Acosta Martínez J, *et al.* Infecciones en dispositivos de estimulación cardiaca: diagnóstico y tratamiento en un centro de referencia. *Rev Española Cardiol.* 2017 [citado 12/11/2019];70(5):355–62. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-infecciones-dispositivos-estimulacion-cardiaca-diagnostico-articulo-S0300893216304444?redirect=true>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declararon que no existen conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

Dr. Antonio Rafael Enamorado Anaya y Dra. Isolda María García Cañete: Autor principal y coautora del manuscrito, respectivamente, participaron en la confección y diseño de la investigación, en la redacción del artículo y aprobaron la versión final.

Dr. Antonio Rafael Enamorado Anaya, Dra. Marilín González Agüero y Dr. Gaoussou Goro, participaron en el procesamiento estadístico y en la aprobación de la versión final.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).