

## Caracterización clínico-epidemiológica y microbiológica de pacientes con diagnóstico de infección asociada al implante de marcapasos permanente

### Clinical-epidemiological and microbiological characterization of patients diagnosed with infection associated with the implantation of permanent pacemakers

Yadelys Hernández González<sup>1</sup> , Abel Paz Yera<sup>1</sup>  , Angel A. Cuellar Gallardo<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

 **Correo electrónico:** [abelpaz@infomed.sld.cu](mailto:abelpaz@infomed.sld.cu)

**Recibido:** 20 de febrero de 2020. **Aceptado:** 10 de noviembre de 2020. **Publicado:** 30 de noviembre de 2020.

## Resumen

**Introducción:** Las infecciones por dispositivos cardíacos implantados han aumentado en las últimas décadas. La infección por marcapasos puede afectar el bolsillo del generador, la porción subcutánea del cable y la porción intravascular del cable.

**Objetivo:** Describir aspectos clínico-epidemiológicos y microbiológicos en pacientes con diagnóstico de infección asociada al implante de marcapasos permanente.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, durante tres años, en el Hospital Universitario Dr. «Celestino Hernández Robau» de la provincia de Villa Clara, Cuba. La muestra quedó constituida por 21 pacientes.

**Resultados:** El 61,9% de los pacientes que integraron la muestra fue mayor de 70 años de edad, con predominio del sexo masculino. El 47,6% de los enfermos presentó bloqueo auriculoventricular completo. En el 57,1% de los casos, el proceso infeccioso se desarrolló antes del primer mes de la colocación o recambio del dispositivo cardíaco. El 76,2% de los pacientes presentó infección del bolsón del marcapasos. El germen aislado más frecuentemente en el foco séptico fue el *Staphylococcus aureus*.

**Conclusiones:** La frecuencia de las infecciones asociadas al implante de marcapasos resultó ser mayor después de los 70 años de edad con predominio del sexo masculino. El factor de riesgo más importante fue la hipertensión arterial. La infección de la bolsa fue más frecuente que la endocarditis infecciosa, y el principal germen causal fue el *Staphylococcus aureus*.

**Palabras clave:** Marcapaso Artificial; Infecciones Relacionadas con Prótesis; Sepsis.

## Abstract

**Introduction:** Infections due to implanted heart devices have increased in recent decades. Pacemaker infection can affect the generator pocket, the subcutaneous and the intravascular portion of the lead.

**Objective:** To describe the clinical, epidemiological and microbiological aspects in patients with diagnosis of infection associated with the implantation of permanent pacemakers.

**Methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out for three years at the Dr. «Celestino Hernández Robau» University Hospital in the province of Villa Clara, Cuba. The sample was composed of 21 patients.

**Results:** 61.9% of the patients that integrated the sample were older than 70 years, with a predominance of males. 47.6% of the patients presented complete atrioventricular block. In 57.1% of cases, the infectious process developed before the first month after the placement or replacement of the cardiac device. 76.2% of patients presented infection of the pacemaker pocket. The germ most frequently isolated in the septic focus was *Staphylococcus aureus*.

**Conclusions:** The frequency of infections associated with pacemaker implantation resulted to be higher after the age of 70, with a predominance of males. The most important risk factor was high blood pressure. Bursa infection was more common than infective endocarditis, and the main causative germ was *Staphylococcus aureus*.

**Keywords:** Artificial Pacemaker; Prosthesis-Related Infections; Sepsis.

## Introducción

Los marcapasos cardíacos definitivos son usados para tratar los «ritmos lentos» del corazón, también conocidos como bradicardia sinusal o bloqueos auriculoventriculares. Esta técnica se utiliza hace más de cincuenta años, y ha mejorado la vida de los pacientes en calidad y supervivencia; cada día se instalan más marcapasos, incluso muchos pacientes han podido llegar hasta el recambio del generador una vez superada la longevidad teórica del marcapasos. Sin embargo, la necesidad de un marcapasos aumenta con la edad y su uso más frecuente es en el sexo masculino.<sup>1</sup> Este dispositivo consta de una fuente de energía (batería o pila) con un circuito electrónico que regula los impulsos eléctricos (generador) y un cable-sonda para transmitirlos al corazón (electrodo).<sup>2</sup>

La complicación más frecuente relacionada con el implante del marcapasos definitivo es la infección, y se ha informado que esta se ubica entre el 1-7%, con un riesgo letal del 3 al 19%.<sup>1</sup>

Los agentes etiológicos más comunes son las bacterias grampositivas, fundamentalmente *Staphylococcus sp.* Las bacterias gramnegativas representan el 30% de los casos y, excepcionalmente, están causadas por otros microorganismos.<sup>3</sup>

La infección de estos dispositivos puede limitarse a una infección local en el bolsillo del generador subcutáneo, o submuscular, o en el trayecto subcutáneo del cable, pero en algunos casos la infección puede afectar también al trayecto intravascular del dispositivo o llegar a afectar a las válvulas cardíacas y producir una endocarditis relacionada con marcapasos cardíacos.<sup>4</sup>

Con el tratamiento adecuado, presenta una mortalidad del 7 al 27%, según López Rodríguez y colaboradores, que puede llegar al 73% cuando no es tratada de forma correcta.<sup>5</sup> En Cuba, en la provincia de Camagüey, la incidencia de infección fluctúa por debajo de un 1,5%.<sup>6</sup>

La incidencia actual de complicaciones en el implante de marcapasos es baja, alrededor del 4 %, y de ellas, las infecciosas representan un 1 %, aunque es baja, constituye una importante causa de morbilidad y mortalidad.<sup>7</sup>

La endocarditis infecciosa asociada a marcapasos es una afección poco frecuente, aunque tiene una morbilidad y mortalidad elevada, cuya prevalencia ha variado con el paso de los años. En series clásicas, se sitúa entre el 0,13 % y 7 %, mientras en las más recientes se estima entre el 0,36 y 5,7%.<sup>8</sup>

Existen diversas formas clínicas que entran en el concepto de infección del dispositivo, las cuales pueden ser difíciles de distinguir: la inflamación temprana tras el implante, la infección local y la infección sistémica. En la primera, se observa un eritema en la zona de incisión en los primeros 30 días después del implante. Se debe a la agresión mecánica y puede ser difícil de distinguir de una infección local. En esta se aprecian, además, signos de infección en la bolsa del generador (tumefacción, dolor, supuración, fístula y erosión de la piel con o sin extrusión del dispositivo). La extrusión del dispositivo es siempre signo de infección. La infección sistémica se acompaña de síntomas sistémicos como: fiebre, escalofríos, alteraciones en el hemograma (estas son típicas de infección bacteriana) y, en ocasiones, hemocultivos positivos.<sup>9</sup>

Su conducta queda determinado, por un lado, por el grado de dependencia del marcapasos que el paciente tenga y, por otro lado, el grado de virulencia del microorganismo causal o el grado de afección sistémica del cuadro infeccioso.<sup>10</sup>

Las infecciones de dispositivos cardíacos implantables han aumentado en las últimas décadas, y se prevé que las cifras seguirán en aumento. Entre las causas de esta tendencia, destacan: el aumento de indicaciones de los dispositivos, la mayor edad de los pacientes portadores y, con ello, las enfermedades asociadas, fundamentalmente la insuficiencia renal.<sup>11, 12</sup> Por estas razones, el presente estudio tuvo como objetivo describir aspectos clínico-epidemiológicos y microbiológicos en pacientes con diagnóstico de infección asociada al implante de marcapasos permanente.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y de corte transversal, durante el período comprendido entre enero de 2016 y diciembre de 2018, en el Hospital Universitario Dr. «Celestino Hernández Robau» de la provincia de Villa Clara, Cuba. La población estuvo representada por 21 pacientes a los cuales se les diagnosticó infección

asociada al implante del marcapasos durante el período de estudio; la muestra quedó constituida por el total de la población de estudio.

Se definió como infección asociada al implante del marcapasos a: la sepsis del bolsón, a la endocarditis infecciosa asociada al implante del dispositivo, o ambas. La información fue recogida en un formulario confeccionado por los autores a partir de las historias clínicas archivadas en el departamento de Estadística del Hospital Universitario Dr. «Celestino Hernández Robau».

Las variables utilizadas fueron: edad, sexo, síntomas, factores de riesgo, motivo de implantación del marcapasos, número de recambios, tiempo entre colocación/recambio-infección (meses), sitio de la infección, microorganismo causal, retirada del sistema, implante de un nuevo sistema, duración del tratamiento en días, estadía hospitalaria en días, y evolución satisfactoria o no del paciente.

La información fue procesada en el paquete estadístico SPSS versión 21.0 para Windows. Se crearon tablas de contingencia con distribución y frecuencia, con valores absolutos (número de casos) y relativos (porcentajes).

## Resultados

En la **Tabla 1** se puede observar que el factor de riesgo más frecuente fue la hipertensión arterial (71,4%). Para el sexo masculino el principal factor de riesgo fue la edad superior a 60 años (42,9%), y en el sexo femenino fue la hipertensión arterial (33,3%).

**Tabla 1.** Distribución de los pacientes con infección asociada al marcapasos según factores de riesgo y sexo.

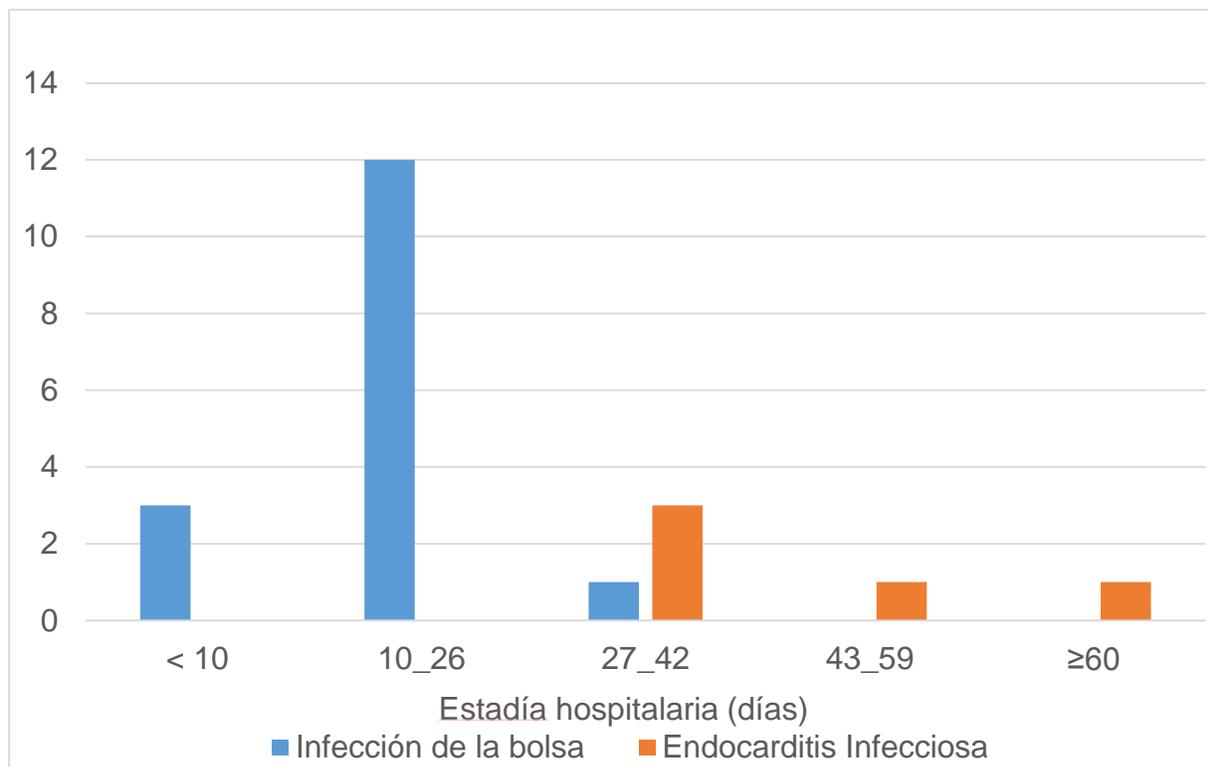
Factores de riesgo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	No.	%	No.	%	No.	%
Hipertensión arterial	8	38,1	7	33,3	15	71,4
Edad ≥ 60	9	42,9	5	23,8	14	66,7
Cardiopatía isquémica	5	23,8	4	19	9	42,9
Diabetes mellitus	1	4,8	3	14,3	4	19
Cáncer	2	9,5	2	9,5	4	19
Insuficiencia cardíaca	1	4,8	1	4,8	2	9,5
Enfermedad cerebrovascular	0	0	2	9,5	2	9,5
Insuficiencia renal	1	4,8	0	0	1	4,8
Alcoholismo	1	4,8	0	0	1	4,8
Otras	3	14,3	3	14,3	6	28,6

En la **Tabla 2** se observa que en 12 pacientes (57,1%), el proceso infeccioso se desarrolló antes del mes, tiempo más frecuente. En este período, 11 pacientes (52,4%) presentaron una evolución satisfactoria y solamente un paciente (4,8%) no la tuvo. Del total de casos solo en el 9,5% la evolución no fue satisfactoria.

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes con infección asociada al marcapasos según tiempo entre colocación/recambio-infección (meses) y evolución.

Tiempo entre colocación/recambio - infección (meses)	Evolución				Total	
	Satisfactoria		No satisfactoria			
	No.	%	No.	%	No.	%
<1	11	52,4	1	4,8	12	57,1
1-3	3	14,3	1	4,8	4	19
4-6	1	4,8	0	0	1	4,8
7-9	1	4,8	0	0	1	4,8
10-12	1	4,8	0	0	1	4,8
>12	2	9,5	0	0	2	9,5
Total	19	90,5	2	9,5	21	100

En la **Figura 1** se observa que la infección fue más frecuente en el bolsón (15 pacientes, para un 71,4% del total); mientras que la endocarditis infecciosa se presentó solo en cinco pacientes, lo que representa el 23,8% del total. Además, los pacientes con endocarditis infecciosa tuvieron una estadía hospitalaria mayor de 27 días.



En la **Tabla 3** se observa el tratamiento empleado: hubo 12 pacientes en los que se realizó retirada parcial del sistema (57,1%), de los cuales a un 33,3% se les implantó un nuevo sistema contralateral. Solo en un 9,5% de los pacientes no se retiró el sistema afectado.

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes con infección asociada al marcapasos según retirada del sistema e implante de un nuevo sistema.

Retirada del sistema	Implante de un nuevo sistema contralateral				Total	
	Sí		No			
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	7	33,3	0	0	7	33,3
Parcial	7	33,3	5	23,8	12	57,1
No se retiró	0	0	2	9,5	2	9,5
Total	14	66,7	7	33,3	21	100

## Discusión

La infección del marcapasos 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.<sup>13</sup> Se habla de endocarditis del marcapasos (EMP) cuando en la porción intravascular del cable existen vegetaciones o su cultivo es positivo, independientemente de que exista afectación del tejido cardíaco.<sup>14</sup>

La principal limitación de este estudio es el pequeño número de pacientes tomados como muestra, aunque el comportamiento es similar al expuesto en otras investigaciones, pues en un estudio realizado en La Habana en un período de cuatro años la muestra quedó conformada por 30 pacientes.<sup>15</sup> En otro estudio realizado en Colombia por Rosso y colaboradores<sup>16</sup> se hospitalizaron 22 pacientes en un período de nueve años por infecciones relacionadas con los dispositivos electrónicos cardiovasculares implantables.

Los resultados según la variable edad y sexo, coinciden con otras series y registros de pacientes con infección asociada al marcapaso cardíaco. El predominio del sexo masculino tuvo un comportamiento similar al encontrado en la literatura consultada, pues existe una mayor frecuencia de implantación de marcapaso cardíaco en esta subpoblación. En el estudio de Rosso y colaboradores,<sup>16</sup> el promedio de edad fue 63 años, con un rango entre 34 y 84 años. Hubo predominio del sexo masculino en el 86,36% de los casos. En un estudio realizado en La Habana por Cruz Cardentey y colaboradores,<sup>15</sup> predominó el sexo masculino (66,7%) y el grupo de 60 años y más (56,7%). Estos hallazgos coinciden con los de la presente investigación en la cual predominó el sexo masculino y el grupo etario de 70 años y más.

Los factores predisponentes se recogen aproximadamente en un tercio de los pacientes en la literatura consultada.<sup>17</sup> En este trabajo el factor de riesgo más frecuente fue la hipertensión arterial, lo cual coincide con otros estudios.

Según Rosso y colaboradores,<sup>16</sup> la insuficiencia cardíaca y la hipertensión arterial fueron los antecedentes más frecuentemente observados con el 86,36 y 81,82%, respectivamente. En un estudio realizado en La Habana por Cruz Cardentey y colaboradores,<sup>15</sup> se constató que el incremento de las cardiopatías hipertensiva e isquémica con el envejecimiento, sumado al predominio del subgrupo de 60 años y más, justifican la mayor prevalencia de infección asociada al marcapasos.

El principal motivo de la implantación del marcapasos fue el bloqueo A-V completo, lo cual coincide con otras investigaciones. Según Crespo y colaboradores el principal motivo de implantación del marcapasos fue el bloqueo auriculoventricular de III grado en 789 pacientes (42,6 %), seguido del bloqueo auriculoventricular de II grado en 428 (23,1 %).<sup>7</sup> Según De Rosa y colaboradores,<sup>18</sup> en un estudio realizado en Argentina, la indicación de los dispositivos se debió a enfermedad del nodo sinusal (ENS) en 11 pacientes, a Bloqueo AV completo en 10, y a taquicardia ventricular sostenida en uno, lo cual no concuerda con el trabajo en cuestión. Sin embargo, en otro estudio realizado en el Hospital Universitario de Cienfuegos del total de pacientes (n=169), la causa más frecuente fue el bloqueo auriculoventricular, los bloqueos auriculoventriculares de tercer grado representaron el 45,56 % del total de los primeros implantes, seguido de los bloqueos auriculoventriculares de alto grado, lo cual coincide con el estudio en cuestión.<sup>19</sup>

En esta investigación, las infecciones asociadas al marcapasos fueron más frecuentes antes del primer mes de la colocación o el recambio del dispositivo, lo cual no coincide con otras investigaciones. En el estudio de Rosso y colaboradores<sup>16</sup> la mediana de colocación o recambio del dispositivo fue de 7 meses, y se presentó la infección hasta en los 85 meses posteriores al implante. Según De Rosa y colaboradores,<sup>18</sup> solamente en 3 pacientes el diagnóstico se hizo dentro de las 6 semanas del implante (forma aguda) y en el resto luego de este período (forma crónica).

Aunque la mayoría de las infecciones se encuentran limitadas al bolsillo del generador, también se puede observar la endocarditis infecciosa, ya sea por compromiso del electrodo o valvular.<sup>16</sup> En la presente investigación resultó ser más frecuente la sepsis del bolsón del marcapasos. En el estudio de Rosso y colaboradores se presentó compromiso del bolsillo en el 77% de los casos, lo cual coincide con los resultados aquí expuestos, al igual que otras investigaciones.<sup>15, 16</sup>

La aparición de síntomas locales (inflamación en la zona de la bolsa, supuración, dolor local) o sistémicos (fiebre, escalofríos o postración) orienta al diagnóstico si aparecen de forma precoz tras la implantación o la manipulación del dispositivo, pero esto no ocurre así en las formas tardías, donde la media de aparición es de 25 meses y es necesario un alto índice de sospecha para llegar al diagnóstico.<sup>4</sup>

En este estudio el síntoma predominante fue la supuración del bolsillo, lo cual coincide con el sitio principal de infección que fue el bolsón del marcapasos. En un estudio de Crespo y colaboradores,<sup>6</sup> realizado en Camagüey, la forma clínica de presentación de la infección que tuvo mayor incidencia fue la necrosis séptica (20 pacientes para un 71,4 %). Según Cruz Cardentey y colaboradores<sup>15</sup> el 100% de los pacientes presentó: fiebre, síntomas generales y artralgia, esto último no coincide con los resultados de esta investigación.

Hay tres factores etiopatogénicos que tienen que ver con el desarrollo de infección de un dispositivo endocavitario implantable: el microorganismo, el tipo de huésped y ciertos factores locales. Con respecto a los microorganismos: *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, causan más del 70% de este tipo de complicaciones infecciosas; es más frecuente *Staphylococcus aureus* en cuadros precoces y *S. epidermidis*, en las formas tardías. Otros microorganismos implicados son: *Pseudomona aeruginosa*, enterobacterias, *Propionibacterium acnes* y *Corynebacterium sp.*, y se ha descrito infecciones polimicrobianas, sobre todo en pacientes diabéticos o que toman corticoides. La proporción porcentual de estos microorganismos varía según las infecciones de la bolsa del generador o del trayecto subcutáneo o las endocarditis.<sup>4</sup>

Según Crespo y colaboradores<sup>6</sup> el *Staphylococcus epidermidis* fue el germen más frecuente aislado en la infección, se encontró en 11 pacientes (39,3 %), seguido del *Staphylococcus aureus* en 10 casos, para un 35,7%, este último coincide con los resultados de la investigación. En este estudio no fue posible aislar el germen causal en un 52,4%, lo cual no coincide con otras investigaciones en la cual el mayor porcentaje fue de cultivos positivos.

En un estudio de Rosso y colaboradores<sup>16</sup> se observó el recambio del dispositivo en el 40,9% de los pacientes lo cual coincide con esta investigación en la cual se observó recambio del dispositivo en un 52,4% de los pacientes.

La mayoría de los autores coinciden en que la extracción de todo el material protésico (generador y electrodos) es indispensable para la curación de la enfermedad y existen varias comunicaciones en las que se demuestra, que en los pacientes en los que no se retira el sistema de marcapaso, la incidencia de recaídas y la mortalidad son superiores a las de los pacientes en los que se efectúa su extracción.<sup>18</sup>

Sobre el tratamiento empleado, los resultados de la actual investigación coinciden con los de otras series. Según estudio de Ortiz-Bautista y colaboradores,<sup>14</sup> realizado en España, los dispositivos cardíacos fueron retirados en el 95% de los pacientes, lo cual coincide con este trabajo en el que se retiró el marcapasos en un 90,5% de los casos.

Luego de la remoción completa del dispositivo infectado, y antes del implante de un nuevo dispositivo, debe determinarse si aún se requiere el dispositivo. Se debe colocar el nuevo dispositivo electrónico cardiovascular implantable en una localización anatómica remota al sitio del dispositivo infectado (usualmente en el hombro contralateral).<sup>16</sup> En el presente estudio se implantó un nuevo sistema contralateral en un 66,7% de los pacientes lo cual coincide con otros estudios. Según estudio de Ortiz-Bautista y colaboradores,<sup>14</sup> casi en la cuarta parte de los pacientes (23%) no se realizó reimplante del dispositivo debido a la falta de indicación en el momento del episodio.

En relación a la evolución de los pacientes, solo el 9,5% no presentó una evolución satisfactoria lo cual estuvo relacionado con complicaciones propias del proceso infeccioso o la conducta médica empleada, y con aparición de recidivas de la infección, ya que no falleció ningún paciente. Estos resultados no coinciden

con los de otras series, en las cuales la morbilidad y mortalidad fueron más elevada. En el estudio de Rosso y colaboradores, <sup>16</sup> de los 22 pacientes con infecciones relacionadas con el implante de los dispositivos, fallecieron cinco, de los cuales uno, fue una muerte no relacionada con el proceso infeccioso (22,7%).

La presente investigación es significativa porque la mayoría de las variables analizadas coinciden con los resultados de otras investigaciones, tanto internacionales como nacionales, lo cual evidencia, que esta complicación se comporta de forma similar en las diferentes regiones del mundo, con excepción de algunas variables, tales como el microorganismo causal, que en el medio de realización de este estudio, fue no precisado en la mayoría de los pacientes. La investigación alcanza relevancia pues brinda una caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes con infección asociada al implante del marcapaso cardíaco, en el Hospital Universitario Dr. «Celestino Hernández Robau». Esto permite identificar los principales factores que pueden asociarse a la incidencia de estas infecciones en los pacientes con mayor riesgo, y actuar sobre ellos, así como conocer los microorganismos que con mayor frecuencia causan dicha complicación en la localidad, los síntomas fundamentales con que acuden los pacientes, y la conducta médica más acertada.

## Conclusiones

La frecuencia de las infecciones asociadas al marcapaso cardíaco se incrementó después de los 70 años de edad con predominio del sexo masculino. El factor de riesgo más importante fue la hipertensión arterial. El principal motivo de la implantación del dispositivo fue el bloqueo AV completo. El tiempo de colocación/recambio-infección fue corto. La infección de la bolsa fue más frecuente que la endocarditis infecciosa, y se manifestó clínicamente con la supuración del bolsillo. El germen causal más frecuente fue el *Staphylococcus aureus*. En la mayoría de los casos se indicó el retiro total o parcial del dispositivo y la evolución fue satisfactoria.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Contribución de autoría

**YHG:** concepción y diseño del estudio, adquisición de datos, discusión e interpretación de los resultados. Análisis estadístico. Redacción de la versión final del artículo.

**APY:** concepción y diseño del estudio, adquisición de datos. Análisis estadístico e interpretación de los resultados. Aprobación la versión final del artículo.

**AACG:** concepción y diseño del estudio, revisión crítica del estudio.

### Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del artículo.



## Referencias bibliográficas

1. Argüello Hurtado M, Guevara Valdivia ME, Aranda Ayala ZL, Hernández Laraa J. Factores asociados e implicados en la exteriorización de marcapasos definitivo, seguimiento a cinco años. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [internet]. 2015 [citado 4 abr. 2019]; 53(S1):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=62936>
2. Bosch Suria R. Historia (Y Prehistoria) (Y Protohistoria) Del Marcapaso. Barcelona: Editorial Médica Jims; 2019.
3. Bastón Paz N, Bolaños Rivero M, Hernández Cabrera M, Martín Sánchez AM. Infección de marcapasos por Mycobacterium neoaurum. Rev Esp Quimioter [internet] 2018 [citado 4 abr. 2019],31(4):[aprox.3 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6172685/pdf/revespquimioter-31-379.pdf>
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; 7: 145-156.
5. López Rodríguez R, Rodríguez Framil M, Hermida Ameijeiras A, Lado Lado FL. Endocarditis del marcapasos. An Med Interna 2006; 23(9): 187-192.
6. 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. Rev. Arch Med Camagüey [internet]. 2016 [citado 4 abr. 2019];20(2):[aprox.12 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v20n2/amc070216.pdf>
7. Casola Crespo R; Casola Crespo E; Ramírez Lana LJ; Miranda Fragoso AE; Casola García SM; Dr. Casola Barreto EP. Registro de implante de marcapasos: trece años de experiencia. Rev. Arch Med Camagüey [internet]. 2016 Abr [citado 4 abr. 2019]; 20(2):[aprox. 9 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552016000200006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000200006&lng=es).
8. García Hernández RA, Achón Polhamus ME, Castillo Arocha I, Marrero Rosabal A, González Rojas PP, González Gorrín M, et al. Endocarditis infecciosa asociada a marcapasos. Un reporte de caso. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc. 2015; 21(3):166-171.
9. San Román JA, Rubio J. Infección de dispositivos cardíacos: conceptos aceptados y controvertidos. Rev Esp Cardiol. 2017;70(5):320–322.
10. Gutiérrez Carretero E, Arana Rueda E, Lomas Cabezas JM, Laviana Martínez F, Gil Ortega MV, Acosta Martínez J. Infecciones en dispositivos de estimulación cardíaca: diagnóstico y tratamiento en un centro de referencia. Rev Esp Cardiol. 2017;70(5): 355-362.
11. Reynolds J, Vega R. Marcapasos cardíaco. Barranquilla: Editorial mejoras;2015.
12. López C, Di Toro D, Lewkowicz JM. Marcapasos cardíacos. Rev Argent Cardiol [internet]. 2017 [citado 4 abr. 2019]; 85:406:[aprox.1 p.]. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2018/01/v85n4a18.pdf>

13. Rodríguez RO, de Juan Montiel J, Roldán Pascual T, Bardají Ruiz A, Molinero de Miguel E. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en marcapasos. Rev Esp Cardiol [internet]. 2000 [citado 4 abr. 2019]. 53(7): [aprox. 10 p.] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030089320075180>
14. Ortiz Bautista C, López J, García Granja PE, Vilacosta I, Sevilla T, Sarriá C, et al. Endocarditis infecciosa derecha en portadores de dispositivos cardiacos: perfil clínico y pronóstico. Med Clin (Barc). 2017; 149(11): 477-482.
15. Cruz Cardentey M, Mengana Betancourt A, Méndez Rosabal A. Endocarditis infecciosa del electrodo de los dispositivos de estimulación cardíaca. CorSalud. 2016; 8(4): 209-216.
16. Rosso F, Perafán Bautista PE, Carrillo-Gómez DC, Ramos-Amézquita MH, Cedano Rincón J. Infección relacionada con los dispositivos cardiovasculares. Rev Colomb Cardiol. 2016; 23(6): 508-513.
17. Sánchez Ledesma M, Arias B, González D, Polo V, Polo D, García Señan A, et al. Endocarditis infecciosa asociada a dispositivos de electroestimulación cardíaca: Una nueva forma de endocarditis. Rev Clin Esp [internet]. 2017 [citado 4 abr. 2019]; 2017 (Espec Congr): [aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.revclinesp.es/es-congresos-xxxviii-congreso-nacional-sociedad-espanola-54-sesion-enfermedades-infecciosas-3535-endocarditis-infecciosa-asociada-a-dispositivos-41093-pdf>
18. De Rosa AF, Tentori MC, Mascheroni O, Mazetti H. Endocarditis infecciosa asociada con marcapasos y cardiodesfibriladores. Formas de presentación, tratamiento y comparación con el resto de las endocarditis. Rev Argent Cardiol 2004; 72(3): 203-207.
19. Echazabal Leal M, Cruz Sosa R, Hernández De León N, Díaz Naranjo J. Características clínicas de pacientes que recibieron implante, reimplante o cambio de generador de marcapasos permanentes. Rev Finlay [internet]. 2018 Dic [citado 4 abr 2019]; 8(4): [aprox. 7 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342018000400007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000400007&lng=es).



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

