

Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



Ciencias

Exactas,

Naturales

y de la Salud

Año 9 N°24

Mayo-Agosto 2018
Tercera Época
Maracaibo-Venezuela

Infección en marcapasos endocárdicos y epicárdicos

Eudomaro Colmenares*

Karina De Sousa**

RESUMEN

Objetivo: Describir las características de los pacientes con infección de dispositivos de marcapasos endocárdicos y epicárdicos. Métodos: Se realizó una investigación retrospectiva, que incluyó 31 pacientes a quienes se les implantaron marcapasos endocárdicos y epicárdicos que fueron ingresados por infección del marcapaso, en el Hospital Universitario de Maracaibo, durante el período entre 2.010 al 2.018. Se investigaron las variables: Edad, sexo, antecedentes patológicos, tipos de dispositivo implantado, características del dispositivo, característica de la infección, microorganismo aislado, infección del bolsillo, bacteremia, el tipo de retiro del dispositivo y defunción. Se analizó frecuencia, se determinó promedio. Se diseñaron tablas. Resultados: 31 pacientes ingresaron por infecciones relacionadas por implante de marcapaso. La edad promedio fue la de 60 años entre un rango comprendido entre 39 y 81 años. El sexo masculino predominó. El marcapaso más frecuente fue el Endocárdico de un solo electrodo. Hipertensión, diabetes y trastornos del ritmo fueron los antecedentes de importancia. El 70,96 % tratado con antiagregación. El germen más frecuente aislado fue el *Staphylococcus Aureus* en un 48%. El retiro percutáneo del marcapaso (80,64%) fue el principal procedimiento quirúrgico. Ocurrieron 3 defunciones por infección del marcapaso. Conclusión: La infección de marcapasos endocárdicos y epicárdicos son cada vez más frecuentes. El factor de riesgo más importante continúa siendo el recambio del dispositivo y los gérmenes más frecuentemente observados son los relacionados con la flora de la piel adyacente al área del implante. Los objetivos del tratamiento van dirigidos a la remoción completa del marcapaso y el tratamiento antibiótico dirigido.

PALABRAS CLAVE: Electrodo, epicárdico, endocárdico, marcapaso.

* Especialista en Cirugía Cardiovascular y en Cirugía General. Adjunto I al Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario de Maracaibo. Profesor Agregado. Facultad de Medicina. Escuela de Medicina. Departamento de Ciencias Morfológicas. Cátedra Anatomía. Universidad del Zulia, ccvcolmenareslugo@gmail.com

** Profesora Agregada. Facultad de Medicina. Escuela de Medicina. Departamento de Ciencias Morfológicas Cátedra: Anatomía, de la Universidad del Zulia

Infection in endocardial and epicardial pace- makers

ABSTRACT

Objective: To describe the characteristics of patients with infection of endocardial and epicardial pacemaker devices. Methods: during the period 2010 to 2018, a retrospective investigation was carried out which included 31 patients who were implanted with endocardial and epicardial pacemakers. Such patients were admitted in the University Hospital of Maracaibo for having pacemaker infection. Variables investigated were: age sex, pathological antecedents, types of implanted devices, characteristics of the device, type of infection, isolated microorganism, pocket infection, bacteremia, type of device removal and death. Likewise, frequency was analyzed, average was determined, and tables were designed. Results: 31 patients were admitted for infections related to implantation of pacemaker. The average age was 60 years old, with a range between 39 and 81 years old. Male sex was predominant. The single-electrode endocardium pacemaker was the most frequent. Hypertension, diabetes and disorder of the rhythm were important antecedents. The 70,96% of patients was treated with antiaggregants. The Staphylococcus Aureus was the most frequent germen present in patients (in 48%). The percutaneous removal of the pacemaker (80,64%) was the main surgical procedure. There were 3 deaths due to infection of the pacemaker. Conclusion: the infection of endocardial and epicardial pacemakers is increasingly frequent. The most important risk factor continues being the replacement of the device; and the germs most frequently observed are those related to the flora of the skin adjacent to the area of the implant. Treatment objectives are aimed at the complete removal of the pacemaker and antibiotic treatment prescribed.

KEYWORDS: electrode, epicardial, endocardial, pacemaker

Introducción

Los avances en el diseño de los generadores de marcapasos y la simplificación de la técnica de implantación han permitido que la estimulación eléctrica cardiaca sea una práctica habitual en gran número de hospitales. Tras la implantación de un marcapaso los pacientes pueden presentar diversas complicaciones de tipo médico y quirúrgico (Argüello-Hurtado, Guevara-Valdivia, 2.015; Da Costa et al, 2.008; Baddour y Wilson, 2.012).

Entre las complicaciones de tipo médico, la infección es la más frecuente y aunque su incidencia parece haber disminuido debido a la mejora en las técnicas quirúrgicas de implantación, todavía ocasiona una importante morbilidad y mortalidad (Belott Reynolds 2.016)

Cerca del 70% de los pacientes son mayores de 65 años de edad y más del

75% tienen al menos una comorbilidad. No obstante, el beneficio del uso de estos dispositivos se ha visto afectado por la mayor incidencia de infecciones, además, de la dificultad en su manejo por los costos de las técnicas del diagnóstico y la extracción de los mismos (Bertaglia, Zerbo, Zardo, 2.006; Arribas, López Gil, Salguero, 2.008).

La incidencia de infección en el primer implante se estima en 1,9 por 1.000 dispositivos-año (0,5 a 6%), mientras que en los reimplantes la incidencia asciende a 5,32 por 1.000 dispositivos-año con una mortalidad hasta del 18% a 6 meses que puede llegar hasta (35%). Pacientes portadores de marcapaso con bacteriemia, la fiebre es el síntoma de presentación más frecuente. En cambio, pueden o no haber signos de infección local, lo que puede retrasar el reconocimiento de la etiología de la bacteriemia. En los pacientes que tienen bacteriemia prolongada debe considerarse en principio que tienen endocarditis, hasta que no se demuestre lo contrario. Sin embargo, el diagnóstico de este tipo de infección puede ser difícil debido a que pueden faltar los signos clínicos habituales de endocarditis.

En general los pacientes con endocarditis tendrán fiebre y otros síntomas constitucionales, pero puede que no se auscultan soplos cardíacos a pesar de que exista afectación de la válvula tricúspide, como ocurre en otros pacientes con endocarditis derecha. También suelen faltar los fenómenos embólicos, las manchas de Roth y la anemia. En pacientes con endocarditis relacionada con un sistema de marcapaso, los hemocultivos son generalmente positivos, pero pueden ser negativos si el microorganismo es de crecimiento lento (Le, Sohail, Friedman, Uslan, Cha, Hayes, 2.012; Baddour, Epstein, Erickson, Knight, Levison, Lockhart, 2.010)

La forma más eficaz de prevenir la infección de un marcapaso es el uso de una técnica quirúrgica meticulosa durante su implantación, incluyendo la preparación cuidadosa de la piel, localización precisa de la incisión cutánea, medidas de asepsia estrictas, hemostasia eficaz y evitar los drenajes. Es también igualmente importante el estrecho seguimiento postoperatorio. Algunos investigadores han obtenido muestras perioperatoriamente, de los márgenes de la herida durante el procedimiento, y de la bolsa del generador postoperatoriamente, con el fin de ver si tienen valor pronóstico. No parece que ninguna de estas técnicas sea capaz de predecir el desarrollo de infección (Wazni, Epstein, Carrillo, Love, Adler, Riggio, 2.010; Nielsen, Gerdes, Varma, 2.015)

No hay estudios controlados de profilaxis antimicrobiana en portadores de marcapasos que sean sometidos a procedimientos que puedan producir bacteriemia. Sin embargo, es prudente seguir las recomendaciones para los pacientes con prótesis cardíacas las cuales incluyen el uso de antibióticos profilácticos antes de procedimientos dentales, respiratorios, gastrointestinales o genitourinarios (Sandoe, Barlow, Chambers, Gammage, Guleri, 2.016).

Materiales y métodos

Se realizó una investigación retrospectiva, que incluyó una muestra de 31 pacientes

a quienes se les implantaron marcapasos endocárdicos o epicárdicos y que fueron ingresados por infección del dispositivo de marcapaso, en el Servicio de Cirugía Cardiovascular, Cardiología (electrofisiología) del Hospital Universitario de Maracaibo, durante el periodo comprendido entre julio del 2.010 a julio del 2.018. Se obtuvo la información a través de la historia clínica del paciente. Se investigaron las siguientes variables: Edad, sexo, antecedentes patológicos, tipos del dispositivo implantado, características del dispositivo, característica de la infección, microorganismo aislado, infección del bolsillo, bacteremia, el tipo de retiro del dispositivo y defunción. El procesamiento de datos se realizó mediante tablas de frecuencia, se determinó promedio. Se diseñaron tablas.

Resultados

Se ingresaron al Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario de Maracaibo, Venezuela, Estado Zulia, entre enero del 2.010 a mayo del 2.018, pacientes con diagnósticos de infección de equipo cardiovasculares de electroestimulación (marcapasos endocárdicos y epicárdico).

Las características personales y patológicas de los pacientes con infección de marcapasos endocárdicos y epicárdicos se describen en la Tabla 1. El sexo masculino predominó con 27 casos (87,09 %). La edad promedio fue la de 60 años entre un rango comprendido entre 39 y 81 años. Entre los antecedentes personales y patológicos, la hipertensión arterial fue la más frecuente con 29 casos (93,54%), seguido del bloqueo de segundo, tercer grado, nodo sinusal enfermo 26 casos (83,87 %), insuficiencia renal aguda o crónica 14 casos (45,16 %), diabetes mellitus 14 casos (45,16%), cardiopatía isquémica 10 casos (32,25%), insuficiencia cardíaca clase funcional III-IV con 5 casos (10,12 %). La mayoría de los pacientes estaban medicados con anticoagulantes o antiagregantes 22 casos (70,96 %).

Según las Características del Dispositivo, procedimientos y necesidad de recambios de los pacientes con infección de marcapaso endocárdicos y epicárdicos se describen en la Tabla 2. La mayoría de los casos de dispositivos de marcapasos fueron endocárdicos 25 casos (80,64%), epicárdico 6 casos (19,36%). De los casos endocárdicos: unicamerales 9 casos (29,03%), bicamerales 8 casos (25,80%), desfibriladores 5 casos (16,15 %), resincronizadores 3 casos (9,67 %). Según el número de electrodos de marcapaso, se describió lo siguiente: 1 electrodo 20 casos (64,51%), 2 electrodos 8 casos (22,58%) y 3 electrodos (9,67%). En 11 casos (35,49%) se realizó recambio del dispositivo.

Según las características de la infección relacionada con los dispositivos de marcapasos endocárdicos y epicárdicos (Tabla 3). Se presentó bacteremia en 17 casos (54,83%). La infección del bolsillo de marcapaso 25 casos (80,65%), infección intracardiaca 6 casos (19,35%). Las bacterias asociadas al bolsillo de marcapaso más frecuente fueron: Staphylococcus Aureus con 12 casos (48%), Staphylococcus Coagulasa Negativo con 7 casos (28%). El retiro del dispositivo de marcapaso se realizó en forma percutánea en 25 casos (80,64 %), de forma quirúrgica 2 casos (12,90%), en 4

28

casos (6,96%) no se le retiró dispositivo, por encontrarse inestable desde punto de vista hemodinámico. Del total de los 31 pacientes, 3 casos (9,67%) fallecieron asociados a la infección del marcapaso (Tabla 4).

Tabla 1. Características Generales y Patológicas de los Casos de Infección de Marcapasos Endocárdicos y Epicárdicos.

CARACTERISTICAS DEL PACIENTE	NÚMERO n: (31)	PORCENTAJE (%)
SEXO		
Femenino	4	12,91
Masculino	27	87,09
EDAD (Grupo Etario en Años)		
< 40	4	12,91
40-49	8	25,80
> 60	19	61,29
ANTECEDENTES PERSONALES Y PATOLOGICOS		
Diabetes Mellitus	12	38,70
Hipertensión Arterial	29	93,54
Bloqueo AV II,III grado, Nodo Sinusal Enfermo	26	83,87
Insuficiencia Cardiaca (Clase funcional III-IV)	5	16,12
Insuficiencia Renal Aguda o Crónica)	14	45,16
Cardiopatía Isquémica	10	32,25
Uso de Anticoagulantes ó Antiagregantes)	22	70,96

Tabla 2. Características del Dispositivo, procedimientos y necesidad de recambios de los pacientes con infección de marcapaso endocardicos y epicárdicos.

CARACTERISTICAS DEL PACIENTE	NÚMERO n: (31)	PORCENTAJE (%)
TIPO DE DISPOSITIVO		
Unicameral (Endocardico)	9	29,03
Bicameral (Endocardico)	8	25,80
Desfibrilador (Endocardico)	5	16,15
Resincronizador (Endocardico)	3	9,67
Dispositivo con electrodo Epicardico	6	19,35
NUMERO DE ELECTRODOS		
1	20	64,51
2	8	25,82
3	3	9,67
NUMERO DE RECAMBIOS		
0	19	61,29
1	7	22,58
2	4	12,91
3	1	3,22

Tabla 3. Características de la infección relacionada con los dispositivos de marcapasos Endocardicos y Epicárdicos.

CARACTERISTICAS DE LA INFECCION	NÚMERO n: (31)	PORCENTAJE
Infección del Bolsillo de Marcapaso	25	80,65
Infección intracardiaca	6	19,35
PRESENCIA DE BACTEREMIA	17	54,83
BACTERIA AISLADA EN BOLSILLO DE MARCAPASO	n: (25)	
Staphylococcus Aureus	12	48,00
Staphylococcus Coagulasa Negativo	7	28,00
Staphylococcus Pyogenes	2	8,00
Staphylococcus Coagulasa Positivo	2	8,00
Streptococcus Pyogenes	1	4,00
Pseudomona Aeruginosa	1	4,00
BACTERIA AISLADA EN BACTEREMIA	n:(17)	
Staphylococcus Aureus	9	52,94
Staphylococcus Coagulasa Negativo	4	23,54
Staphylococcus Pyogenes	1	5,88

CARACTERISTICAS DE LA INFECCION	NÚMERO n: (31)	PORCENTAJE
Staphylococcus Coagulasa Positivo	1	5,88
Streptococcus Pyogenes	1	5,88
Pseudomona Aeruginosa	1	5,88

Tabla 4. Características del tipo de Retiro de Dispositivos y defunciones Asociadas a los dispositivos de marcapasos Endocárdicos y Epicárdicos

CARACTERISTICAS DE LA INFECCION	NÚMERO n: (31)	PORCENTAJE
TIPO DE RETIRO DE DISPOSITIVO IMPLANTADO		
Ninguno	4	12.90
Retiro Percutáneo	25	80,64
Retiro quirúrgico	2	6,46
DEFUNCIONES		
SI	3	9.67
NO	28	90.32

3. Discusión

Se ha reportado una incidencia de infecciones en los implantes de dispositivos de marcapasos del 0,5 al 7 %, y varía con cada centro hospitalario; y una mortalidad entre el 4,6 a 11,3 % al ingreso hospitalario y hasta un 25% a un largo plazo (Tracy et al., 2.009; Ellis 2.010, Morishita 2.010).

El amplio número de indicaciones de dispositivos cardiovasculares, el 30% presenta falla cardíaca y ha llevado al aumento de posibilidades de infección. El trabajo incluye los pacientes que ingresaron con infecciones en los dispositivos cardiovasculares implantables en los últimos 8 años. La mortalidad observada fue del 9,67 % (3 de 31 casos) acorde con las estadísticas mundiales (Jean, Texier 2.012, Habib, Hoen 2.009, Pichlmaier 2.011)

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, en el 10% de los casos. En el trabajo, cerca del 80,65 % de los pacientes presentaron compromiso del bolsillo del marcapaso, de estos el (54,63 %) tuvieron evidencia de la bacteremia, y el 19,35 % de los pacientes (6 de 31) presentaron lesiones evidentes por la ecocardiografía, sugestivas de vegetaciones a nivel de los cables del dispositivo. La frecuencia es mayor a la reportada en otros centros, sin embargo, esta cifra es esperable teniendo en cuenta las características de los pacientes, donde (16,12 %) tenían la falla cardíaca con indicación de resincronizador, enfermedad

renal crónica en la mitad de los pacientes, uso de anticoagulantes en el (70,96 %) de los pacientes lo que indica que, probablemente, eran individuos más enfermos con mayor susceptibilidad a las infecciones (Gandhi, Kutschka 2.011, Habib, Lancellotti 2.015, Lamas 2.002).

Los principales factores de riesgo reportados en la literatura están relacionados con las características del paciente, del dispositivo, la técnica del operador y las medidas de asepsia. Aunque el trabajo no tiene el diseño para evaluar los factores de riesgo, se observó la mayor frecuencia en el sexo masculino (87,09), enfermedad renal crónica (45,16 %), anticoagulantes orales (70,96%), Bloqueo AV de II-III grado (83,87%), diabetes mellitus (38,70%) en los pacientes con infecciones por los dispositivos implantables, sin ser esto un indicador de asociación entre estos factores y el desarrollo de la enfermedad (Eberhardt, Bonnemeier 2.005).

Otros factores de riesgo de infección de los dispositivos son la presencia de los procedimientos previos, la ausencia de profilaxis antibiótica, en el caso de nuestra institución, por protocolo se realiza profilaxis antibiótica con ceftriaxona 2 gr dosis única y, en caso de una hospitalización mayor a 72 horas se adiciona la vancomicina o clindamicina 1 gr dosis única. La presencia de un procedimiento y el recambio previo se observó en el (38,71%) de los casos. Los principales microorganismos relacionados son del género *Staphylococcus*, siendo la principal causa de las infecciones por los dispositivos (marcapasos) cardiovasculares, se reportó el (28%) para coagulasa negativo y el (48%) para *Staphylococcus aureus* en la investigación comparado con el 56% en la literatura mundial (Parsonet, Neglia 2.010).

Se reportó una mayor frecuencia de las infecciones del bolsillo del marcapaso (80,65 %). El principal método de la remoción del dispositivo y los electrodos fue la extracción simple. Esta consiste en la tracción del dispositivo y los cables por vía percutánea, en la investigación se observó que el (80,64 %) de los dispositivos implantados lograron ser retirados a través de la vía percutánea. Este porcentaje de éxito aparenta coincidir con la literatura mundial (Link, Estes 2.012)

Las principales dificultades de la investigación son la recolección retrospectiva de la información, así que, en ciertos casos, reconocer la relación temporal entre el factor de riesgo y el inicio de la enfermedad se encuentra más allá del alcance de este estudio. Los pacientes con sospecha de la infección del dispositivo, se recomienda realizar dos conjuntos de hemocultivos antes del inicio del antibiótico, cultivos del tejido del bolsillo del generador y cultivos de los electrodos cuando el dispositivo sea explantado. No se recomienda la aspiración percutánea del bolsillo del generador dado que esto aumenta el riesgo de introducción de gérmenes de la piel al bolsillo. Los cultivos identifican el patógeno en el 33-40% de los casos de la infección de los dispositivos de marcapasos cardiovasculares implantables y en 68-100% de los casos de endocarditis asociada con los dispositivos electrónicos cardiovasculares implantables. Así mismo, un ecocardiograma transesofágico aporta información en caso de sospecha de la endocarditis ya sea por la presencia de los hemocultivos positivos o por los signos y síntomas de la infección sistémica. Los hemocultivos deben repetirse

luego del explante del dispositivo para confirmar el aclaramiento de la bacteremia y para determinar la duración de la terapia antimicrobiana. El abordaje terapéutico se orienta a dos objetivos principales que incluyen el tratamiento antibiótico dirigido y la remoción completa del dispositivo y sus electrodos. No obstante, se observa recurrencia infecciosa en el 7,8% en 1 a 14 meses luego del retiro del dispositivo, aunque esto está relacionado con el retiro incompleto de los electrodos en el 71,4% de los casos. La mayoría de los marcapasos se podrán retirar por vía percutánea y solo una minoría de pacientes requerirán remoción vía quirúrgica. La principal técnica de extracción por vía percutánea es la simple (Berstein, Parsonet 2.013).

El retiro con láser se emplea en los casos en los que los cables no pudieran ser retirados por extracción simple y consiste en la aplicación del láser en los sitios de unión hasta que el cable es liberado. Una vez en el miocardio se realiza una combinación de tracción y contracción hasta que se libera el electrodo. Dentro de las complicaciones descritas, se reportan el 4% de eventos adversos mayores (avulsión cardíaca, compromiso vascular axilar con necesidad de intervención quirúrgica, sangrados con necesidad de transfusión, hemotórax) y el 1,8% de eventos menores (trombosis de la vena implantada, arritmia, embolismo pulmonar, falla respiratoria, reparo vascular cerca del sitio de implante) con una mortalidad del 1,86% relacionada al procedimiento de extracción. En la investigación realizada no se realizó extracción a través de vía laser por no contar con este tipo de equipos y la extracción de los electrodos en su mayoría fue completa. Para definir la vía de extracción se tiene en cuenta el tamaño de la vegetación (menor a 2 centímetros), edad del paciente, tiempo del dispositivo, tipo de dispositivo, electrodos dejados previamente, historia de dificultad para el retiro de los dispositivos o extracciones percutáneas fallidas y las comorbilidades (klug, Pavin 2.007).

La terapia antimicrobiana va dirigida según la identificación y las pruebas de susceptibilidad de los cultivos. Sin embargo, teniendo en cuenta que la mayoría de las infecciones serán causadas por especies del género *Staphylococcus* y algunas de ellas pueden ser meticilino resistente, se indica la administración de la vancomicina como terapia empírica hasta que se conozcan los resultados microbiológicos. En caso de aislarse un germen meticilino sensible, se puede desescalar el tratamiento a la cefazolina sola. En la investigación se utilizó ceftriaxona, vancomicina o clindamicina. Para las infecciones del bolsillo se recomiendan 14 días y en el caso de extrusión del generador sin cambios inflamatorios, 7 a 10 días. El tiempo del antibiótico se prolongará entre 4 a 6 semanas de acuerdo con la presencia de la infección sistémica con o sin endocarditis, de estas al menos dos semanas de tratamiento antibiótico parenteral posterior al retiro del dispositivo. 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 (marcapaso) en una localización anatómica remota al sitio del dispositivo infectado (usualmente en el hombro contralateral), coincidiendo con la literatura mundial. Aunque el tiempo más apropiado para la colocación del dispositivo continúa siendo controvertido, no debe ser realizado hasta que los hemocultivos sean negativos, posterior al retiro del

dispositivo de marcapaso completo: generador y electrodos (Mousey, Griffitn 2.009) .

Conclusión

La incidencia de complicaciones infecciosas asociadas con marcapaso ha disminuido con los avances técnicos y de la técnica quirúrgica en las últimas cuatro décadas. Sin embargo, las infecciones relacionadas con marcapasos todavía ocurren, debido a las nuevas indicaciones y creciente implantación de marcapasos por millón de habitantes. El factor de riesgo más importante continúa siendo el recambio del dispositivo y los gérmenes más frecuentemente observados son los relacionados con la flora de la piel adyacente al área del implante. En algunos casos la infección del bolsillo de marcapaso se extiende por contigüidad a las estructuras vecinas y puede llegar a producir bacteriemia y endocarditis. La infección puede manifestarse de forma precoz o tardía.

Las infecciones de los marcapasos permanentes comienzan habitualmente como abscesos en la bolsa del generador, de aparición en general, al cabo de pocos meses de la implantación del sistema. Las infecciones relacionadas con los propios electrodos son por el contrario, más tardías y pueden no hacerse aparentes hasta 24 a 48 meses después de la operación. La infección del bolsillo del generador o de la parte proximal de los cables se puede detectar en la práctica, por la presencia de signos locales de inflamación y a veces mediante el cultivo del material inflamatorio. Los pacientes con bacteriemia o endocarditis relacionada con implante de marcapaso comúnmente tienen fiebre y otra evidencia de enfermedad sistémica. Aquellos que desarrollan endocarditis suelen tener manifestaciones típicas de esta enfermedad, tales como petequias o soplos, aunque estos hallazgos diagnósticos pueden estar ausentes. Los estafilococos son responsables de la mayoría de las infecciones locales e intravasculares.

A menos que haya contraindicación para una cirugía radical, la mayoría de las infecciones del generador o de los cables se deben tratar mediante la retirada completa de todo el sistema, junto al uso de antibioterapia sistémica. Las medidas de retirada parcial de los cables o las medidas quirúrgicas locales sobre el componente que esté infectado, son frecuentemente ineficaces. Cuando esté indicado debería colocarse un nuevo marcapaso permanente en un sitio diferente al inicial (lado contralateral), una vez que se ha iniciado tratamiento antibiótico parenteral. Si no es posible retirar todo el sistema, lo prudente será prolongar el tratamiento antibiótico por vía oral, especialmente si recidiva la infección. Aunque no se ha demostrado de forma incuestionable que la profilaxis antibiótica prevenga la infección en pacientes a los que se les implanta un marcapaso, es razonable administrar cefalosporinas de primera generación o vancomicina como profilaxis, especialmente en las situaciones y pacientes de alto riesgo.

Referencias

- Argüello-Hurtado M, Guevara-Valdivia ME, Aranda-Ayala ZL, Hernández-Lara J. (2015). Factores asociados e implicados en la exteriorización de marcapasos definitivos, seguimiento a cinco años. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2.015; 53 Suppl 1:S104-8.
- Arribas F, López Gil M, Salguero R, et al. (2008). Algunos aspectos relacionados con el implante del desfibrilador automático implantable. *Rev Esp Cardiol (Supl.)* 2.008; 8:51A-64A.
- Asensio E, Mont L, Rubín J, et al. (2011). Estudio prospectivo, comparativo entre implantes de marcapasos realizados en el laboratorio de electrofisiología y en el quirófano. *Rev Esp Cardiol* 2.011; 53:805-809.
- Baddour LM, Cha YM, Wilson WR. (2012). Clinical practice. Infections of cardiovascular implantable electronic devices. *N Engl J Med.* 2.012; 367:842-9.
- Baddour LM, Epstein AE, Erickson CC, Knight BP, Levison ME, Lockhart PB, et al. (2010). Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2.010;121:458-77.
- Belott PH, Reynolds DW. (2016). Permanent pacemaker and implantable cardioverter Defibrillator implantation. In: Ellenbogen et al. (ed.): *Clinical Cardiac Pacing and Defibrillation*, 2nd Ed. Philadelphia. 2.016; 80:22-7
- Bersntein AD, Parsonet V. (2013). Survey of cardiac pacing and defibrillation in the United States in 1993. *Am J Cardiol* 2.013; 78:187-196.
- Bertaglia E, Zerbo F, Zardo S, et al. (2006). Antibiotic Prophylaxis with a Single Dose of Cefazolin During Pacemaker Implantation: Incidence of Long-Term Infective Complications. 2.006; 29:29-33.
- Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, et al. (2008). Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. *Circulation.* 2008; 97:17.
- Eberhardt F, Bode F, Bonnemeier H, et al. (2005). LLoonngg tteerrmm ccoommpplliiccaa-- tions in single and dual chamber pacing are influenced by surgical experience and patient morbidity. *Heart* 2.005; 91:500-506.
- Ellis CR. (2010). Current Topics in Cardiac Implantable Electronic Device Infection Prophylaxis *Ep Lab Digest.* 2.010; 14(Suppl):3-4.
- Gandhi T, Crawford T, Riddell J. (2011). Cardiovascular implantable electronic device associated infections. Infections Associated with Cardiac Implantable Electronic Devices Are Misunderstood In: Massumi A, editor. Twelfth Symposium on Cardiac Arrhythmias *Texas Heart Institute Journal.* 2.011; 38:353-4.
- Habib G, Hoen B, Tornos P, Thuny F, Prendergast B, Vilacosta I, et al. (2009). Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009): the Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and the International Society of Chemotherapy (ISC) for Infection and Cancer. *Eur Heart J.* 2.009; 30: 2369-413.

- Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorno MG, Casalta JP, Del Zotti F, et al. (2015). ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine 2.015;36:3075-128.
- Jan E, Camou F, Texier-Maugein J, Whinnett Z, Caubet O, Ploux S, et al. (2012). Microbiologic characteristics and in vitro susceptibility to antimicrobials in a large population of patients with cardiovascular implantable electronic device infection. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2.012; 23:375-81.
- Klug D, Balde M, Pavin D, et al. (2007). Risk Factors Related to Infections of Implanted Pacemakers and Cardioverter-Defibrillators Results of a Large Prospective Study. *Circulation.* 2.007; 116:1349-1355.
- Lamas GA, Lee KL, Sweeney MO, et al. (2002). Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus-node dysfunction. *N Engl J Med* 2.002; 346:1854-1862.
- Le KY, Sohail MR, Friedman PA, Uslan DZ, Cha SS, Hayes DL, et al. (2012). Clinical features and outcomes of cardiovascular implantable electronic device infections due to staphylococcal species. *Am J Cardiol.* 2.012; 110:1143-9.
- Link M, Estes N, Griffin J, et al. (2012). Complications of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. *Pacemaker Selection in the Elderly (PASE) Investigators. J Interv Card Electrophysiol* 2.012; 2:175-179.
- Morishita A, Shikamura T, Nonoyama M, Takasaki T. (2010). Treatment strategy for infections in patients with permanent pacemakers. *Journal of Artificial Organs.* 2.010; 4:193--7.
- Mounsey JP, Griffith M, Tynan M, et al. (2009). Antibiotic prophylaxis in permanent pacemaker implantation: a prospective randomised trial. *Br Heart J.* 2.009; 72:339-343.
- Nagpal A, Baddour LM, Sohail MR. (2014). Microbiology and pathogenesis of cardiovascular implantable electronic device infections. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2.014; 5:433-41.
- Nielsen JC, Gerdes JC, Varma N. (2015). Infected cardiac-implantable electronic devices: prevention, diagnosis, and treatment. *Eur Heart J.* 2.015; 36:2484-90.
- Othman H, Fishbain JT, Khatib R. (2013). The role of intravenous catheters in cardiovascular implantable electronic device infections: Identifying potential targets for prevention. *Am J Infect Control.* 2.013;41:376---7.
- Parsonnet V, Bernstein AD, Neglia D. (2010). Nonthoracotomy ICD implantation: lessons to be learned from permanent pacemaker implantation. 2.010; 18:1597-1600.
- Pichlmaier M, Knigina L, Kutschka I, Bara C, Oswald H, Klein G, et al. (2011). Complete removal as a routine treatment for any cardiovascular implantable electronic device-associated infection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2.011; 142:1482-90.
- Sandoe JA, Barlow G, Chambers JB, Gammage M, Guleri A, Howard P, et al. (2016). Guidelines for the diagnosis, prevention and management of implantable cardiac electronic device infection. Report of a joint Working Party project on behalf of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy .

36

2.016, 20:123-70.

- Tracy CM, Epstein AE, Darbar D, Dimarco JP, Dunbar SB, Estes NA, et al. (2009). ACCF/AHA/HRS Focused Update of the 2.008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice. 2.009; 2:120-5.
- Varma, N. British Heart Rhythm Society (BHRS), British Cardiovascular Society (BCS), British Heart Valve Society (BHVS) and British Society for Echocardiography (BSE). J Antimicrob Chemother. 2015;70:325--59.
- Wazni O, Epstein LM, Carrillo RG, Love C, Adler SW, Riggio DW, et al. (2010). Lead extraction in the contemporary setting: the LEXiCon study: an observational retrospective study of consecutive laser lead extractions. J Am Coll Cardiol. 2.010; 55:579-86.