

Indicaciones de estimulación eléctrica transitoria, complicaciones y necesidad de estimulación cardíaca permanente

Dr. Manuel E. Mortera Olalde^a✉, MSc. Dr. Elibet Chávez González^b, MSc. Dr. Fernando Rodríguez González^a, Dr. Alain Alonso Herrera^c, Dr. José I. Ramírez Gómez^a y MSc. Dr. Humberto Ramos González^a

^a Servicio de Cardiología. Hospital Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Villa Clara, Cuba.

^b Servicio de Electrofisiología Cardíaca Clínica y Estimulación. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

^c Departamento de Cardiología. Hospital Militar “Comandante Manuel Fajardo”. Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 28 de diciembre de 2012

Aceptado: 21 de febrero de 2013

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

BAV: bloqueo aurículo-ventricular

IAM: infarto agudo de miocardio

MP: marcapasos

MPP: MP permanente

MPT: MP transitorios

PCR: paro cardiorrespiratorio

SCA: síndrome coronario agudo

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ ME Mortera Olalde
Gaveta Postal 350
Santa Clara, CP 50100
Villa Clara, Cuba
Correo electrónico:
corsalud@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La estimulación cardíaca temporal está indicada en diversas situaciones de extrema urgencia, en pacientes con bradiarritmias graves y bloqueos aurículo-ventriculares de II o III grados. Su indicación siempre se considera ante la presencia de síntomas como: compromiso hemodinámico importante, que no responde a los medicamentos, y poca tolerancia el ritmo lento.

Objetivo: Describir las principales indicaciones de estimulación eléctrica transitoria que pueden llevar a la estimulación eléctrica permanente, así como las complicaciones que se presentan al utilizarla.

Método: Se realizó un estudio descriptivo donde se estudiaron 266 pacientes de 281 ingresados en el Hospital “Arnaldo Milián Castro”, a los cuales se les implantó un marcapasos transitorio. Se describen las indicaciones y complicaciones del procedimiento.

Resultados: Se observó un mayor número de indicaciones de estimulación eléctrica transitoria cuando aumenta la edad de la población en estudio, 45,86 % para los mayores de 80 años. El sexo femenino predominó (156 pacientes), con una relación mujer-hombre de 1,56:1. La causa degenerativa (42,1 %) fue la mayor indicación de estimulación eléctrica permanente. La punción de vasos no deseados fue la complicación más frecuente (7,1 %).

Conclusiones: La indicación de estimulación eléctrica transitoria es más frecuente en los mayores de 80 años, principalmente por causa degenerativa, que finalmente lleva a la estimulación eléctrica permanente. El porcentaje de complicaciones no se muestra elevado cuando se tiene en cuenta que este procedimiento no se realizó bajo visión fluoroscópica.

Palabras clave: Estimulación eléctrica, Estimulación cardíaca artificial, Marcapaso artificial

Use of temporary cardiac pacing, its complications and need for permanent cardiac pacing

ABSTRACT

Introduction: Temporary cardiac pacing is used in various extreme emergency situations, in patients with severe bradyarrhythmias and second and third degree atrio-ventricular block. Its use is always considered when there are symptoms such as a significant hemodynamic compromise, not responding to medication, and little tolerance to slow pace.

Objective: To describe the main use of temporary cardiac pacing that may lead to permanent pacing, and the complications that arise when using it.

Method: A descriptive study was conducted in 266 of the 281 patients who were admitted to the Arnaldo Milian Castro Hospital and received a temporary pacemaker. The use and complications of the procedure are described.

Results: There was a higher use of temporary cardiac pacing as the age of the study population increased, 45.86% for those over 80 years of age. Females predominated (156 patients), with a female-male ratio of 1.56:1. The degenerative cause (42.1%) was the major cause for permanent pacing. The puncture of unwanted vessels was the most common complication (7.1%).

Conclusions: The use of temporary cardiac pacing is more common in people over 80 years of age, mainly because of degenerative causes, which eventually leads to permanent pacing. The complication rate is not high considering that this procedure was not performed under fluoroscopic view.

Key words: Pacing, Artificial cardiac pacing, Artificial pacemaker

INTRODUCCIÓN

El marcapasos (MP) cardíaco ha sido utilizado en el tratamiento de las bradiarritmias durante más de 50 años¹. En el año 1899, JA McWilliam pudo crear impulsos eléctricos en el corazón humano en asistolia y causar contracciones ventriculares entre 60-70 latidos por minuto. Ake Senning implantó el primer MP a Arne HV Larsson en Suecia, en el año 1958 y ese mismo año, Furman y Schewedel realizan el primer implante transvenoso; más tarde lo haría M. Mirowsky, en el año 1979².

Existen diferentes modalidades de estimulación cardíaca temporal (transcutánea, transesofágica, transvenosa y epicárdica), la más utilizada es la que se realiza mediante punción venosa periférica y colocación de un electrodo en cavidades derechas (transvenosa)³.

La estimulación cardíaca temporal está indicada en diversas situaciones de extrema urgencia, en pacientes con bradiarritmias graves y bloqueos aurículo-ventriculares de II o III grados. Su indicación siempre se considera ante la presencia de síntomas como: compromiso hemodinámico importante, que no responde a los medicamentos, y poca tolerancia al ritmo lento^{1,4}.

Especial atención merece su uso en el infarto agudo de miocardio (IAM) ya que en estos casos la relación riesgo-beneficio no está bien definida, debido a que de manera general la muerte no guarda relación

con el trastorno de conducción sino con el tamaño del infarto; sin embargo, es sabido que disminuye el riesgo de muerte por arritmias^{2,5}.

Existen muy pocas contraindicaciones para el uso de los MP transitorios (MPT). Entre ellas se cita la hipotermia, la cual puede generar bradicardia como respuesta fisiológica además de que los ventrículos son más susceptibles a la fibrilación; la bradicardia en los niños generalmente, resulta de hipoxia o hipoventilación, y habitualmente, responde muy bien a otras terapéuticas^{1,5-7}.

Entre las principales complicaciones en los pacientes con implantación de MP transitorios se describen las que ocurren durante la colocación del cable-electrodo. Estas pueden ser locales, como son: las dificultades con el abordaje venoso, en la disección venosa, la punción arterial, la ocurrencia de neumotórax-hemoneumotórax, las lesiones de estructuras nerviosas, el embolismo aéreo y el enfisema subcutáneo^{2,6,7}.

Se describen también complicaciones cardíacas como: arritmias, insuficiencia cardíaca, perforaciones de la pared libre y del tabique, y rotura de la tricúspide y músculos papilares^{4,7}.

En los días posteriores a la implantación pueden ocurrir complicaciones sépticas del sitio de punción y sepsis a otros niveles (cuello, tórax, tromboflebitis profunda, endocarditis infecciosa, pericarditis, miocardi-

tis). También pueden ocurrir complicaciones no sépticas, entre las que se encuentran hematomas, edema de miembros superiores, estimulación (muscular, esquelética, diafragmática) y desplazamiento del electrodo⁸⁻¹⁰.

Debido al progresivo envejecimiento de la población, la incidencia del bloqueo aurículo-ventricular (BAV) es más elevada, motivo por el cual se requiere un mayor número de MP transitorios y permanentes¹¹.

La estimulación cardíaca temporal transvenosa es una técnica ampliamente utilizada que puede salvar la vida de un paciente en situación crítica, de ahí que sea la única posibilidad terapéutica que permite mantener un ritmo adecuado, estable, de manera indolora y prolongada en pacientes con asistolia o bradicardia extrema. Su extraordinaria utilidad nos hace olvidar que se trata de una técnica cruenta que requiere de una infraestructura mínima, conocimientos básicos, experiencia del operador, así como una vigilancia adecuada del paciente, durante y después del procedimiento. El objetivo de la presente investigación ha sido describir las principales indicaciones de estimulación eléctrica transitoria que finalmente pueden llevar a la estimulación eléctrica permanente, así como las complicaciones que se presentan al utilizarla.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, en el Servicio de Cardiología del Hospital Provincial Universitario "Arnaldo Milián Castro" de Santa Clara, durante el período comprendido entre mayo de 2009 y mayo de 2011.

La población en estudio estuvo constituida por 281 pacientes, a los que fue necesario, por su situación clínica, la implantación de un MP transitorio y que fueron ingresados en el Servicio de Cardiología del hospital en cuestión, durante el período señalado.

La muestra quedó conformada por 266 pacientes y su selección fue no probabilística, intencional.

Criterios de inclusión:

- Todos los pacientes a los

que se les implantó MP transitorios.

Criterios de exclusión:

- No completaron su evolución hasta el alta por traslado a otros servicios.

Para agrupar a los pacientes tuvimos en cuenta la edad, así como las causas del implante del MP transitorio, entre estas: BAV de causa degenerativa, mediados por fármacos; paro cardiorrespiratorio (PCR) en asistolia, causas isquémicas y los fallos de estimulación de un MP permanente implantado previamente. Se consideró el tiempo de estimulación transitoria, se tuvo en cuenta las causas de la indicación del MP transitorio, y se evaluó la necesidad de implantación de un MP permanente.

Las complicaciones secundarias a la implantación del MP transitorio se agruparon en: punción de vasos no deseados, desplazamiento del electrodo con falla de estimulación, arritmias, hematomas y neumotórax.

RESULTADOS

La cantidad de pacientes que necesitó MPT aumentó en relación con el incremento de la edad (Tabla 1), 122 de ellos tenían 80 años ó más, lo que representa el mayor por ciento del grupo estudiado (45,86 %). Le continuó en frecuencia aquellos con edades entre 70 y 79 años, que aportaron el 34,59 % del total. La edad media general de los pacientes, a los que se implantó MPT, fue 77,63 años, con una desviación estándar de 7,64 años.

Con relación al sexo, existió un predominio signifi-

Tabla 1. Pacientes con implantación de MP transitorios, según edad y sexo.

Edad	Masculino		Femenino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
60 a 69 años	22	8,27	30	11,28	52	19,55
70 a 79 años	38	14,29	54	20,30	92	34,59
80 y más años	44	16,54	78	29,32	122	45,86
Total	104	39,10	162	60,90	266	100

$$X^2 = 0.8842 \quad p = 0.6427$$

Índice de mujeres: 155.77 por cada 100 hombres.

Edad media del grupo: 77,63 años Desviación estándar: 7,64 años

Edad media masculina: 77.11 años Desviación estándar: 7.68 años

Edad media femenina: 77.96 años Desviación estándar: 7.60 años

$$T = 0.8864 \quad p = 0.3762$$

$$Z = 4.9425 \quad p = 0.0000$$

Tabla 2. Distribución de la indicación de MP transitorios, según tiempo de estimulación.

Indicación de MP	Tiempo de estimulación						Total	%
	Menos 72 horas		72 horas a 7 días		Más de 7 días			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Degenerativas	59	22,2	54	20,3	4	1,5	117	44,0
Isquémicos	6	2,3	18	6,8	48	18,0	72	27,1
Fármacos	5	1,9	16	6,0	44	16,5	65	24,4
PCR en asistolia	7	2,6	1	0,4	1	0,4	9	3,4
Fallo de estimulación	3	1,1	0	0	0	0	3	1,1
Total	80	30,1	89	33,5	97	36,5	266	100,0

$$X^2=132,899 \quad p = 0.002$$

Tabla 3. Distribución de la indicación de MPT, según necesidad de implante de MPP.

Indicaciones de MP Transitorio	Necesidad de MP permanente				Total	
	Si		No		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Degenerativos	112	42,1	5	1,9	117	44,0
Isquémicos	11	4,1	61	23,0	72	27,1
Medicamentos	17	6,4	48	18,0	65	24,4
PCR en asistolia	1	0,4	8	3,0	9	3,4
Fallo de estimulación	3	1,1	0	0	3	1,1
Total	144	54,1	122	45,9	266	100,0

$$X^2=155,159 \quad p=0.000$$

cativo del sexo femenino ($p = 0.0000$), con 162 pacientes para un 60,90 % y un índice de aproximadamente 1,56 mujeres por cada hombre. La edad promedio para cada sexo fue similar, alrededor de los 77 años ($p = 0.3762$).

El tiempo de estimulación cardíaca temporal y las indicaciones de MP transitorios (Tabla 2) se asociaron de manera significativa ($p=0.002$). La causa degenerativa exhibió un número de casos similar en el grupo de menos de 72 horas (54 enfermos, 20,3 %) y el de 72 horas a 7 días (59 pacientes, 22,2 %). La mayor proporción de pacientes con un síndrome coronario agudo (SCA) y los que estuvieron mediados por medicamentos bradicardizantes, presentaron una duración de la terapéutica superior a los 7 días (48 casos, 18,0 %, y 44 enfermos, 16,5 %). El mayor número de pacientes que presentaron PCR en asistolia permanecieron con es-

timulación cardíaca temporal menos de 72 horas (7 casos, 2,6 %). Los 3 pacientes (1,1 %) con fallo de estimulación del MP permanente (MPP) necesitaron de un tiempo de estimulación cardíaca temporal inferior a 72 horas.

En la tabla 3 se observa que la asociación estadística entre las indicaciones de MPT y la necesidad de implante de MPP fue altamente significativa ($p=0.000$). La causa degenerativa (112 casos, 42,1 %), fue la más representada, además de un total de 72 pacientes (27,1 %) que fueron diagnosticados con un SCA, 11 necesitaron la implantación de un MPP. Este mismo dispositivo fue implantado en 17 (6,4 %) de los 65 pacientes que sufrieron intoxicación por medicamentos bradicardizantes.

La distribución de pacientes, según las complicaciones relacionadas con las vías de acceso venoso

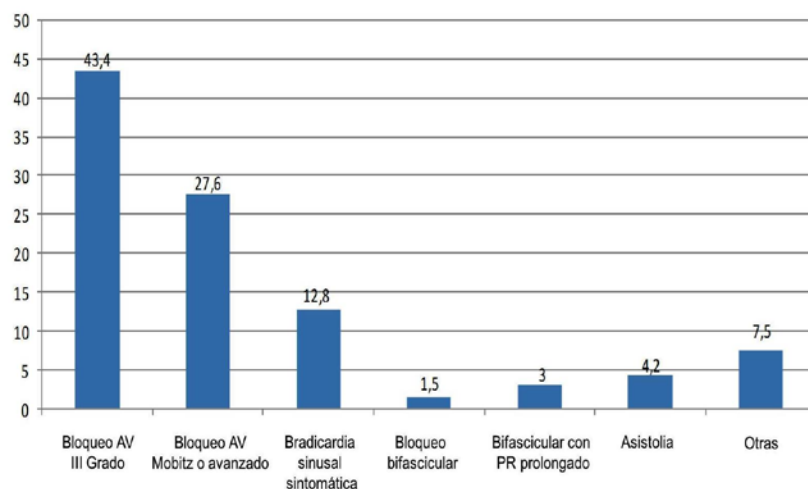
Tabla 4. Distribución de las complicaciones, según vías de acceso venoso profundo.

Complicaciones	Vías de acceso venoso profundo							
	Yugular		Subclavia		Femoral		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Punción de vasos no deseados	15	5,6	4	1,5	0	0	19	7,1
Desplazamiento del electrodo	14	5,3	2	0,8	0	0	16	6,0
Arritmias	5	1,9	3	1,1	0	0	8	3,0
Hematomas	7	2,6	1	0,4	0	0	8	3,0
Neumotórax	0	0	2	0,8	0	0	2	0,8
Ninguna	198	74,4	14	5,3	1	4,0	213	80,1

$$\chi^2 = 31,004 \quad p=0.001$$

profundo yugular y subclavia (Tabla 4), presentó diferencias estadísticamente significativas ($p=0.000$). La punción de vasos no deseados fue la complicación más observada con 19 pacientes (7,1%), más frecuente en la vía yugular. El desplazamiento del electrodo fue la segunda complicación más encontrada (16 casos, 6,0 %), en este caso la vía yugular también constituyó la de mayor frecuencia (14 pacientes, 5,3 % del total). El neumotórax, por vía subclavia, solo se presentó en el 0,8 % de los pacientes, y en el 80,1 % de ellos no se presentó ninguna complicación.

El gráfico 1 representa los principales trastornos de la conducción que motivaron el implante de MPT, donde el BAV de tercer grado fue el más prevalente

**Gráfico 1.** Distribución de los pacientes según el tipo de trastorno de la conducción que causó la implantación de un MPT.

(43,4 %); seguido del BAV Mobitz o de grado avanzado (27,6 %); le continuaron en orden de frecuencia la bradicardia sinusal (12,8 %), la asistolia (4,2 %), el bloqueo bifascicular (1,5 %), el bifascicular con PR prolongado (3,0 %), y otras (7,5 %).

DISCUSIÓN

Ardashev *et al.*¹², en un estudio de calidad de vida en 169 pacientes con BAV e implantación de MPT, encontró una edad media de 67,5 años, resultado ligeramente inferior a lo observado en el presente estudio; con un comportamiento en cuanto al sexo, sustancialmente diferente, donde predomina el sexo masculino con el 84,1 %. En un estudio publicado en el año 2005, donde se analizaron las características de los pacientes que necesitaron la implantación de un MP luego de la cirugía cardiovascular, se observó que la edad media (72,5 años) de los que lo necesitaron era superior a la de los que no necesitaron el implante de este dispositivo¹³. Por otra parte, López Ayerbe *et al.*⁷ encontraron una media de edad de 74,8 años con un leve predominio del sexo masculino (54 %), parámetros similares a los de nuestra investigación.

En un estudio prospectivo multicéntrico prevaleció el sexo masculino (63,4 %) ¹⁴, pero en el nuestro, la existencia de una población predominantemente envejecida, favoreció la similitud entre am-

bos sexos, debido a que se equiparan las enfermedades degenerativas y crónicas no transmisibles, como consecuencia de la pérdida de la protección estrogénica después del climaterio¹⁵.

Melgarejo *et al.*⁹ informan que de 55 pacientes a los cuales se les implantó MPT (4,4 % de su muestra), la necesidad de MPP fue considerada en 3 casos, 2 pacientes por persistencia de BAV de grado avanzado (más de 15 días), y en un tercero por BAV completo recurrente en presencia de bloqueo bifascicular de nueva aparición.

El tiempo medio de estimulación cardíaca transitoria fue de 4,2 días (rango, 1-31 días) para López Ayerbe⁷, y de 2 días (0,04 - 20 días) para Betts¹⁴ y Muñoz¹⁶.

La naturaleza y el pronóstico de los trastornos de la conducción tras un IAM son distintos de los de otras situaciones. Además, en este caso, la indicación de MPP depende de la coexistencia de BAV y defectos de la conducción intraventricular. Se debe recordar que en pacientes con infarto inferior, los trastornos de la conducción pueden ser transitorios (suelen resolverse en 7 días) y, generalmente, se deben a edema del nodo aurículo-ventricular y a un predominio del tono vagal. Por tanto, en estos casos normalmente no hay necesidad de implantar un MPP. Independientemente de la topografía del IAM, con la terapéutica antiisquémica pueden revertirse los trastornos de la conducción aurículo-ventricular, siempre y cuando la lesión al sistema de conducción no sea irreversible. Las recomendaciones para la indicación de MPP se reservan para los trastornos persistentes (más de 14 días). Esto justifica la prolongada permanencia de MPT en pacientes con un SCA^{1,17}.

La conducta a seguir en las intoxicaciones por fármacos bradicardizantes es mantener protegido al paciente con estimulación transitoria mientras se requiera, hasta cumplir un plazo de tres vidas medias; si no recupera la conducción, se implanta un MPP, por lo que en muchas ocasiones la necesidad de la estimulación cardíaca temporal se prolonga¹.

López Ayerbe⁷ registró un total de 369 pacientes (69,6 %) que requirieron MPP durante el ingreso, Betts¹⁴ expone un 22,9 % y Winner¹⁸ registró un 36 %, mientras que Murphy¹⁹ informa 56 casos de un total de 129 pacientes que requirieron estimulación cardíaca transitoria.

Jou *et al.*²⁰ constataron un predominio de causas degenerativas, frente al SCA (61 % vs. 21 %), y señalaron un 67,5 % de implantes de MPP de causas intrín-

secas (isquémicas y degenerativas idiopáticas), mientras que la estimulación permanente por causa extrínseca (mediada por fármacos), solo se manifestó en el 3,8 % de su estudio.

Las guías de práctica clínica sobre MP y terapia de resincronización cardíaca establecen la misma indicación para el implante de MPP en los trastornos de la conducción espontáneos y en los inducidos por fármacos, cuando se carece de tratamiento farmacológico alternativo. Para el SCA se establece como indicación al BAV de III grado y de II grado tipo Mobitz persistente (más de 14 días)¹.

Nuestra serie muestra una proporción superior de implantes de MP debido al predominio de causas degenerativas.

López Ayerbe *et al.*⁷ informan que el 22 % de sus casos presentó alguna complicación relacionada con la implantación de MPT, resultados que coinciden con lo observado en esta investigación. Estos autores encontraron 48 pacientes con desplazamiento del electrodo (9,1 %), 15 con hematomas y arritmias por igual (2,8 %), y con menor frecuencia (menos del 1 %), fiebre, taponamiento cardíaco, trombosis venosa profunda, sepsis y otras.

Betts¹⁴ informó un 31,9 % de complicaciones en su estudio. La punción de vasos no deseados y el neumotórax se observaron en 2 pacientes (1,4 %) cada una, y el desplazamiento del electrodo fue la complicación más frecuente (16 %). Muñoz *et al.*¹⁶ encontraron hematoma (13,2 %), desplazamiento del electrodo (9,9 %) e infecciones (2,7 %). Es de resaltar la ausencia de esta última en nuestra serie, lo que contrasta con otras publicaciones como las de Murphy¹⁹ (1,7 %), Morgan *et al.*²¹ (1 %) y del propio Muñoz¹⁶.

Estos resultados justifican extremar las condiciones de asepsia y antisepsia, pese al grado de urgencia con el que son colocados los MP. La forma más eficaz de prevenir la infección de un MP es el uso de una técnica quirúrgica meticulosa durante su implantación, que incluye la preparación cuidadosa de la piel, la localización precisa de la incisión cutánea, las medidas de asepsia y antisepsia estrictas, la hemostasia eficaz y el evitar los drenajes. Es infrecuente utilizar antibióticos profilácticos, y de hecho a nuestros pacientes no se les administraron. Algunos autores aconsejan su uso sistemático, mientras que otros los reservan para los procedimientos más prolongados²².

En nuestra investigación la vía de acceso venosa profunda más comúnmente utilizada para la implan-

tación de un MPT fue la yugular, seguido de la subclavia. En un compendio histórico donde se revisaron publicaciones desde el año 1973 hasta el 2011²³, se hace una revisión detallada de las vías de acceso para la colocación de MP transitorios. En las series de Betts¹⁴ y Murphy¹⁹ se informa que la vía yugular interna era la más usada (46,8 y 68 %, respectivamente), Birkhahn *et al.*²⁴ (96,6 %) y Harrigan *et al.*²⁵ (76 %) coinciden con estos resultados y con los nuestros; en cambio, López Ayerbe *et al.*⁷, utilizaron primordialmente la vía femoral (99 %).

Aunque no se ha demostrado una superioridad clara de una vía de acceso venoso respecto a otra, es necesario en todo caso respetar la vena subclavia para que pueda servir para la implantación ulterior de un MP definitivo.

Existen muchas indicaciones para la implantación de un MPT. Para Betts¹⁴ el BAV avanzado se registró en el 61,3 %, mientras que la enfermedad del nodo y otros tipos de bradicardia se reflejaron en el 9,9 y 7,2 %, respectivamente. Muñoz *et al.*¹⁶ señalaron al BAV completo (66,5 %), al de alto grado sintomático (10,4 %), a las bradiarritmias secundarias a intoxicaciones medicamentosas (12,1 %) y a la enfermedad del nodo sinusal (9,3 %) como sus complicaciones más frecuentes.

Otro estudio describió como indicaciones más frecuentes al BAV avanzado sintomático en 270 casos (51 %), el uso profiláctico del recambio del generador en pacientes con MPP en 78 casos (14,7 %), las bradiarritmias por intoxicación medicamentosa en 65 pacientes (12,2 %), la enfermedad del nodo sinusal sintomática en 39 pacientes (7,4 %) y la presencia de QT largo o taquicardia ventricular en 13 (2,5 %)⁷.

CONCLUSIONES

La indicación de estimulación eléctrica transitoria es más frecuente en los mayores de 80 años, representados por la causa degenerativa, que finalmente lleva a la estimulación eléctrica permanente. El porcentaje de complicaciones no se muestra elevado cuando se tiene en cuenta que este procedimiento no se realizó bajo visión fluoroscópica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vardas PE, Auricchio A, Blanc JJ, Daubert JC, Drexler H, Ector H, *et al.* Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force for cardiac pacing and cardiac resynchronization

therapy of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J.* 2007;28(18):2256-95.

2. Santamaría Fuentes SJ, García Gómez A, León Robles M, Coca Machado JL, Hernández Torres A. Uso de marcapasos temporales intracavitarios en el infarto agudo del miocardio. *Rev Cub Med Int Emerg [Internet].* 2008 [citado 3 Oct 2013];7(1): [aprox. 5 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mie/vol7_1_08/mie02108.htm
3. Coma Samartín R, de Blas Carbonell R, Castaño Ruiz M. Estimulación cardíaca temporal. Estimulación tras la cirugía cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2007;7(7): 54G-68G.
4. Matarama Peñate M, LLanio Navarro R, Muñiz Iglesias P, Quintana Setién C, Hernández Zúñiga R, Vicente Peña E. Indicaciones de marcapasos transitorios. En: *Medicina Interna. Diagnóstico y tratamiento.* La Habana: ECIMED; 2005. p. 175-216.
5. Martínez Peralta M. Marcapasos en situaciones emergentes. En: Caballero LA. *Terapia Intensiva.* Vol. 2. 2da ed. La Habana: ECIMED; 2006. p. 752-3.
6. García Calabozo R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello de Carranza MJ. Temas de actualidad de estimulación cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:66-77.
7. López Ayerbe J, Villuendas Sabaté R, García García C, Rodríguez Leor O, Gómez Pérez M, Curós Abadal A, *et al.* Marcapasos temporales: utilización actual y complicaciones. *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1045-52.
8. García Jiménez A. Implantación de marcapasos transitorios: resultados y complicaciones. REMI [Internet]. 2004 [citado 5 Ene 2009];4(12):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2004/12/REMI0810.htm>
9. Moreno AM, Tomás JG, Alberola AG, Hernández JM, Fernández SR, Payá JF, *et al.* Significado pronóstico de la implantación de marcapasos transitorio en pacientes con infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol.* 2001;54(8):949-57.
10. Braun MU, Rauwolf T, Bock M, Kappert U, Boscheri A, Schnabel A, *et al.* Percutaneous lead implantation connected to an external device in stimulation-dependent patients with systemic infection – A prospective and controlled study. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006;29(8):875-9.
11. González ZJ. Primer curso de arritmias por Inter-

- net.Trastornos de conducción. Buenos Aires. Argentina [Internet]. 2011 [citado 5 abril 2011: [aprox. 3p]. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/cvirtual/cvirtesp/cientesp/aresp/cursoesp/clase2/zuelga1.htm>
12. Ardashiev A, Dzhandzhgava A, Dvornikov A, Butaev T. Pacing therapy improves quality of life in AV conduction disturbances patients [Abstract]. *Europace*. 2005;7(Suppl 3):S44.
 13. Bethea BT, Salazar JD, Grega MA, Doty JR, Fitton TP, Alejo DE, *et al*. Determining the utility of temporary pacing wires after coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg*. 2005;79(1):104-7.
 14. Betts T. Regional survey of temporary transvenous pacing procedures and complications. *Postgrad Med J*. 2003;79(934):463-6.
 15. Martínez-Sellés M. ¿Qué tienen las mujeres en el corazón?. *Rev Esp Cardiol*. 2007; 60(11):1118-21.
 16. Muñoz Bono J, Prieto Palomino MA, Macías Guarsa I, Hernández Sierra B, Jiménez Pérez G, Curiel Balsera E, *et al*. Eficacia y seguridad de la implantación de marcapasos transvenosos transitorios en una unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2011;35(7):460-98.
 17. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) sobre el manejo del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). Manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(3):e1-e47.
 18. Winner S, Boon N. Clinical problems with temporary pacemakers prior to permanent pacing. *J R Coll Physicians Lond*. 1989;23(3):161-3.
 19. Murphy JJ. Current practice and complications of temporary transvenous cardiac pacing. *BMJ*. 1996; 312(7039):1134.
 20. Jou YL, Hsu HP, Tuan TC, Wang KL, Lin YJ, Lo LW, *et al*. Trends of temporary pacemaker implant and underlying disease substrate. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2010;33(12):1475-84.
 21. Morgan G, Ginks W, Siddons H, Leatham A. Septicemia in patients with an endocardial pacemaker. *Am J Cardiol*. 1979;44(2):221-4.
 22. Choo MH, Holmes DR, Gersh BJ, Maloney JD, Merideth J, Pluth JR, *et al*. Permanent pacemaker infections: characterization and management. *Am J Cardiol*. 1981;48(3):559-64.
 23. McCann P. A review of temporary cardiac wires. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2007;7(1):40-9.
 24. Birkhahn RH, Gaeta TJ, Tloczkowski J, Mundy T, Sharma M, Bove J, *et al*. Emergency medicine-trained physicians are proficient in the insertion of transvenous pacemakers. *Ann Emerg Med*. 2004; 43(4):469-74.
 25. Harrigan RA, Chan TC, Moonblatt S, Vilke GM, Ufberg JW. Temporary transvenous pacemaker placement in the Emergency Department. *J Emerg Med*. 2007;32(1):105-11.