



PUNTO DE VISTA

Marcapasos transitorios intravenosos[☆]



R. Ortiz Díaz-Miguel* y M.L. Gómez Grande

Servicio de Medicina Intensiva, Hospital General Universitario de Ciudad Real, Ciudad Real, España

PALABRAS CLAVE

Marcapasos transvenoso;
Bloqueo auriculoventricular;
Bradiarritmias;
Taquiarritmias;
Sobreestimulación cardíaca;
Implantación

Resumen La estimulación transitoria intravenosa ha experimentado en los últimos años grandes avances tanto a nivel de la técnica de implantación como a nivel tecnológico, a pesar de lo cual es una técnica que puede llegar a presentar graves complicaciones. Habitualmente, se implantan marcapasos provisionales por bradiarritmias o taquiarritmias refractarias a tratamientos conservadores, o cuando se produce inestabilidad hemodinámica o clínica del paciente. Si sumamos que las indicaciones son mucho menos claras que las de la estimulación cardíaca definitiva, comprobamos que la decisión de implantar un marcapasos provisional intravenoso es siempre complicada y arriesgada, por lo que debemos evitar una sobreutilización de este tipo de estimulación. Para enfrentarnos con mayor garantía a esta situación, debemos valernos de un mejor conocimiento de las arritmias que nos hacen plantearnos el implante, valorar alternativas menos agresivas, como el marcapasos transcutáneo, y valernos de las nuevas tecnologías, como la ecografía, que facilitarán el desarrollo de esta técnica.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Cardiac temporary internal pacing;
Atrioventricular block;
Bradyarrhythmias;
Tachyarrhythmias;
Cardiac stimulation;
Implementation

Temporary internal pacing

Abstract Technology and insertion techniques for cardiac temporary internal pacing have experienced a remarkable development over the last few years. Despite this fact, the procedure continues to have potentially fatal associated complications. Temporary internal pacing is indicated for the treatment of bradyarrhythmias or tachyarrhythmias refractory to conventional treatment, or arrhythmias causing cardiovascular or clinical instability of the patient. On the other hand, the indications of temporary cardiac pacing are far less well defined than those of permanent pacing. Since the decision of implementing temporary pacing is complex and delicate, it should always be carefully considered, and over-indication should be avoided. We must base these decisions on robust knowledge of the arrhythmias that may benefit from temporary internal pacing, and should also acquire the habit of considering external temporary pacing among other less aggressive treatments, and to make the best use of new technologies such as echocardiography that add accuracy to the procedure.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

[☆] Ver anexo de colaboradores del grupo de trabajo.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mlgomezgrande2000@yahoo.es (R. Ortiz Díaz-Miguel).

Introducción

Desde que Zoll¹ en 1952 aplicara 2 electrodos conectados a un generador vía hipodérmica en el tórax, la estimulación cardiaca transitoria ha experimentado grandes avances tecnológicos y técnicos. Esto ha permitido un notable aumento del número de implantes de marcapasos transvenosos temporales (MTT) en los últimos años, a veces en exceso y con dudosa indicación.

A pesar de tratarse de una técnica con una curva de aprendizaje no excesivamente alta, no se encuentra exenta de complicaciones, muchas de ellas graves².

Los MTT buscan la estabilización clínica y hemodinámica de aquellos pacientes que se encuentran en una situación de inestabilidad eléctrica aguda, debido a bradiarritmias o taquiarritmias. Sin embargo, sus indicaciones son mucho menos claras que las de la estimulación cardiaca definitiva, ya que están basadas en la experiencia clínica más que en la evidencia científica³⁻⁵.

En general, la indicación para implantar un MTT surge si las bradiarritmias con afectación hemodinámica no mejoran con la aplicación de medidas conservadoras (fármacos cronotropos positivos, tratamiento etiológico, etc.) o en las que el marcapasos definitivo (MPD) no está indicado en ese momento, no es posible, o el riesgo de su implante excede a su beneficio. En cualquier caso, y si es posible, siempre se debe tratar la causa desencadenante de la arritmia.

La decisión de la implantación de un MTT es, en ocasiones, difícil. La precaución debe acompañar la decisión, ya que un implante en un bloqueo auriculoventricular (BAV) paroxístico puede convertirlo en dependiente del marcapasos, con el consecuente riesgo de parada cardiaca si se produce una movilización accidental del electrodo.

Del mismo modo, en las taquiarritmias, y una vez agotados los tratamientos etiológicos y farmacológicos, podemos utilizar *overdrive* o sobreestimulación cardiaca para intentar revertir dicha situación, como en el caso de las *torsades de pointes*, o taquicardias ventriculares polimórficas asociadas a prolongación del intervalo QT^{6,7}.

Como regla general, los pacientes requerirán un MTT si presentan síncope, parada cardiaca o inestabilidad hemodinámica, como consecuencia de una bradicardia/taquicardia, cuando las medidas conservadoras han fracasado o son difíciles de aplicar de forma rápida y eficaz.

El gran problema se presenta al definir la inestabilidad hemodinámica. ¿Qué consideramos inestabilidad?, ¿hipotensión?, ¿necesidad de aminas vasoactivas? En este caso, ¿qué dosis?, ¿consideramos como dato subjetivo el índice de shock?, ¿oliguria?, ¿hipoperfusión?, ¿disminución del nivel de conciencia?, ¿realmente conseguiremos mejorar la situación hemodinámica de un enfermo bradicárdico con la implantación de un MPD monocameral en función VVI sabiendo que esto puede conducir a una pérdida de la sincronización auriculoventricular, con la consecuente disminución del gasto cardiaco⁸. No es fácil, en determinadas ocasiones, tomar una decisión.

El objetivo de este trabajo es analizar las indicaciones y complicaciones de la implantación del MTT tras revisar las series publicadas, tarea arduo difícil por la diversidad de resultados que han arrojado.

Además del MTT, existen otros modos de estimulación temporal, transcutáneas, epicárdicas o transesofágicas,

cada una de ellas con ventajas e inconvenientes, sin embargo, dichos sistemas no son objetivo de este trabajo⁹⁻¹¹.

Indicaciones

Las indicaciones de un MTT se clasifican según la urgencia, sin embargo, no existe una clara evidencia, salvo en el síncope, la parada cardiaca o la inestabilidad hemodinámica, secundaria a bradicardias o taquicardias.

Es frecuente que esta situación se produzca en el seno de un infarto agudo de miocardio (IAM). Habitualmente, cuando aparece algún tipo de BAV en el contexto de un IAM de localización inferior suele tener un escape suprahisiano, asociado a buen pronóstico y respuesta a fármacos cronotropos positivos. Tanto el nodo sinusal (NS) como el auriculoventricular (NAV) se encuentran irrigados por la arteria circunfleja o por la arteria coronaria derecha, por lo que las alteraciones de la conducción en el seno del IAM inferior son transitorias, y rara vez progresan; otros mecanismos son la activación de quimiorreceptores localizados en la pared posterior del ventrículo izquierdo, la liberación de adenosina y el aumento del efecto del tono parasimpático. Sin embargo, en el IAM anterior, la aparición de bloqueos indica mal pronóstico por el grado de bloqueo cardiaco, que en este caso se asocia a escapes ventriculares con morfología de bloqueo de rama, debido a que el sistema His-Purkinje suele estar irrigado por la arteria descendente anterior o alguna de sus ramas, progresando a bloqueo completo de forma impredecible y abrupta; y además, por la gran extensión de miocardio afectado por la isquemia (septo interventricular y cara anterior), responsable de una importante disfunción ventricular y mal pronóstico a corto plazo¹². Estos trastornos eran relativamente frecuentes en la era preangioplastia coronaria precoz, y gracias a la revascularización coronaria precoz, si se producen, son de rápida resolución tras la restauración del flujo coronario¹³.

Fuera del ámbito del IAM, cuando un paciente presenta una bradicardia sintomática, el MTT se implantará en función de la tolerancia clínica y hemodinámica, según la estabilidad del escape ventricular, cuando la frecuencia cardiaca sea inferior a 40 lpm y el resto de las medidas conservadoras, como el marcapasos transcutáneo, hayan fracasado.

Por lo tanto, pacientes con alto grado de bloqueo, enfermedad del seno, etc., no excesivamente sintomáticos, deben intentar manejarse sin MTT, reduciendo posibles complicaciones y dejando libres los accesos venosos para la posterior implantación del MPD¹⁴. Siempre hay que individualizar la indicación del MTT en función de la clínica y la evolución, sobre todo la historia del proceso patológico que ha llevado a la arritmia y la precocidad en la implantación del MPD.

Guías clínicas

Tras revisar las distintas guías de las diferentes sociedades científicas, presentamos una síntesis, a modo de recomendación, para la implantación de MPT. Las únicas que establecen grado de recomendación son las del SCACEST de la AHA en

2004¹⁵, y tan solo en el seno del IAM, mientras que el resto no lo mencionan¹⁶⁻²⁰.

Nos encontramos diferentes escenarios:

1. Situaciones que dan lugar a una bradicardia sintomática debidas a una causa reversible en el tiempo y que no requerirán MPD:
 - Tras cirugía cardiaca pueden aparecer lesiones del NS, NAV o sistema His-Purkinje. En estas circunstancias, y con idea de mantener una buena estabilidad hemodinámica en situaciones de miocardiopatías como las dilatadas o hipertróficas, pudiera ser beneficiosa la implantación de marcapasos bicamerales provisionales. Tras una cirugía de revascularización coronaria, el daño del NS o NAV suele ser reversible. Sin embargo, las lesiones del NAV o del sistema His-Purkinje después de una cirugía de recambio valvular suelen ser permanentes y requerir finalmente un MPD.
 - Distintos tipos de miocarditis (enfermedad de Lyme).
 - El trasplante cardiaco se suele asociar con la afectación reversible del NS.
 - La contusión cardiaca en el seno de un traumatismo torácico tiene riesgo de BAV.
 - Alteraciones electrolíticas, metabólicas, intoxicaciones o efectos secundarios de distintos medicamentos.
 - Ante la presencia de bloqueo de rama izquierda, y la posible afectación de la rama derecha en la inserción de un catéter de una arteria pulmonar.
 - De forma profiláctica en periodo perioperatorio de pacientes con bloqueo bifascicular o trifascicular incompleto con historia de síncope.
 - Para la finalización y prevención de taquicardias supraventriculares y ventriculares recurrentes, como la taquicardia ventricular polimorfa asociada al intervalo QT prolongado, así como taquicardias ventriculares o fibrilaciones ventriculares asociadas a bradicardia, refractarias al tratamiento conservador.
2. Recomendaciones en el seno de un IAM (tabla 1).
3. En bradicardias sintomáticas de origen degenerativo, sin respuesta a fármacos, que casi con seguridad requieran la implantación de MPD, el MTT debe implantarse si existe:
 - Disfunción del NS.
 - BAV de segundo y tercer grado.
4. Como norma general debemos evitar, o prestar gran atención en la implantación de un MTT:
 - Ante la presencia de síntomas leves, intermitentes o bien tolerados, independientemente de la alteración primaria del sistema de conducción.
 - Durante la implantación de una prótesis tricuspídea o un infarto de ventrículo derecho, ya que puede llegar a ser difícil producir captura ventricular.
 - En situaciones de coagulopatía, en las cuales será conveniente, para minimizar el riesgo de sangrado, la administración de plaquetas y complejos protrombínicos.

Complicaciones

La implantación de un MTT suele realizarse en situaciones de extrema urgencia secundarias a arritmias graves. Con

Tabla 1 Indicaciones del marcapasos intravenoso en el infarto agudo de miocardio

Clase I

Asistolia

Bradicardia sintomática (incluida la bradicardia sinusal con hipotensión y bloqueo AV de segundo grado Mobitz 1 con hipotensión con ausencia de respuesta a la atropina)
 Bloqueo de rama bilateral (bloqueo de rama alternante, o bloqueo de rama derecha + hemibloqueo anterior de rama izquierda o hemibloqueo posterior de rama izquierda)
 Bloqueo de rama de reciente aparición con bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 2
 Bloqueo de rama derecha con hemibloqueo de rama izquierda asociado y bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 2

Clase IIa

Bloqueo AV de segundo grado Mobitz 2 con QRS estrecho
 Antiguo o nuevo bloqueo fascicular con bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 2 en el seno de un infarto anterior
 Antiguo bloqueo de rama y bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 2
 Nuevo bloqueo de rama y bloqueo AV de primer grado
 Nuevo bloqueo de rama y bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 1
 Bloqueo de rama derecha con hemibloqueo anterior o posterior de rama izquierda (de nueva o indeterminada aparición) con bloqueo AV de primer grado
 Bloqueo de rama derecha con hemibloqueo anterior o posterior de rama izquierda (de nueva o indeterminada aparición) con bloqueo AV tipo Mobitz

Clase IIb

Bloqueo bifascicular de indeterminada aparición y bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 2
 Antiguo bloqueo de rama y bloqueo AV de primer o segundo grado

Clase III

Bloqueo AV de primer grado
 Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 1
 Ritmo ideo ventricular acelerado
 Bloqueo de rama o hemibloqueo conocidos antes del infarto y sin alteraciones del sistema de conducción

cierta frecuencia, son pacientes ancianos, con estado general deteriorado, inestabilidad hemodinámica, en situación de bajo gasto cardiaco y escasa colaboración. Todo ello favorece al desarrollo de complicaciones, que pueden ser menores (hematoma en la zona de punción) o de considerable gravedad, como el taponamiento cardiaco, que pudieran llegar a producir incluso la muerte del paciente².

El análisis en la literatura de las complicaciones entraña una gran dificultad principalmente debido a que en las distintas series, los diferentes autores utilizan distintas definiciones. En algunos artículos, una complicación menor se considera una infección local del sitio de punción, y, por el contrario, en otras publicaciones ni se mencionan.

En 2006, McCann²¹ analizó 15 estudios, incluyendo 3.700 pacientes en el periodo 1973-2004, con idea de intentar homogeneizar dichos resultados. La incidencia de complicaciones fue del 26,5% (10-60%). Volkmann et al.²², en 1983,

Tabla 2 Complicaciones del marcapasos provisional intravenoso

Complicaciones	Porcentaje	Rango
Fallo en el acceso venoso	15	6-40
Fallo en el lugar de implantación con fallo de captura	10	5-25
Sepsis	9	2-18
Punción arterial	4	0-6
Punción miocárdica o pulmonar	2	0-4
Arritmias	1	0-2

destacan el reducido número de complicaciones (13,7%), no produciéndose ningún fallecimiento. Por otra parte, en 1996, Murphy²³ notificó un 35% de complicaciones con un 28% de muertes, en una serie de 194 pacientes. En 2004, López-Ayerbe et al.², en otra serie de 530 casos, observaron un 18,5% de complicaciones, con un 6% de fallecimientos, aunque solo en 3 fue atribuible al marcapasos.

La incidencia de las distintas complicaciones según el análisis de McCann²¹ se exponen en la [tabla 2](#).

La reducción del número de complicaciones pasa por analizar sus causas. Murphy²⁴ las relacionó con el grado de experiencia del personal implantador (médicos generalistas o especialistas en formación) o la supervisión, y con el área geográfica. Sin embargo, debido a la dificultad de dotación de los diferentes hospitales de especialistas en la materia, la ausencia de cobertura las 24 h del día, la heterogeneidad de los programas de formación y la extrema urgencia de la implantación, la solución no es del todo sencilla.

En nuestra opinión, una adecuada protocolización de la indicación del implante, teniendo presentes alternativas distintas al MTT, como podría ser el transcutáneeo, y la mejora en la formación del personal responsable fuera de las unidades especializadas mediante estancias temporales en unidades con importante volumen de este tipo de pacientes, o de referencia en estimulación cardiaca, podría ser suficiente para disminuir la aparición de complicaciones

Vías de acceso

Tras sentar la indicación, la primera dificultad que nos encontramos es la canalización de una vía venosa central. Es fundamental la curva de aprendizaje, dado que el proceso de su inserción puede asociarse a un importante número de complicaciones (hematomas, pseudoaneurismas, neumotórax, hemotórax, etc.). La punción guiada por ecografía puede disminuir la incidencia de complicaciones. Utilizando dicha técnica es en la canalización de la vena yugular interna donde existe mayor evidencia (A2), mientras que para la vena subclavia (C2) y femoral (D), en el momento actual es más controvertido²⁵.

La utilización de una u otra vía de acceso ha sido motivo de controversia en los últimos años.

La Sociedad Británica de Cardiología²⁶ recomienda la vena yugular interna derecha como vía de elección, sobre todo en manos poco experimentadas, ya que constituye

la vía más directa hacia al ventrículo derecho y parece estar asociada a un menor número de complicaciones, como podría ser la movilización del electrodo (tan solo de un 8%), comparada con otras como la anterocubital, que actualmente se encuentra en desuso para los MTT¹⁷.

En el estudio de López-Ayerbe et al.², la vía usada en el 99% de sus 530 pacientes fue la femoral, informando de un 19% de complicaciones, aunque estos resultados parecen algo ambiguos, ya que no parecen incluir los fallecimientos, usando, además, en su artículo las palabras «serias» y «graves», que llevan implícitas distintas interpretaciones.

La vena subclavia es otra vía utilizada habitualmente, sin embargo, se asocia con mayor frecuencia a neumotórax, y en caso de punción arterial, más dificultades ofrece para la realización de hemostasia.

Nuestra opinión es que deberíamos utilizar como primera opción vías de acceso extratorácicas, con idea de dejar libres estas venas, ante una futura necesidad en un implante definitivo, aunque otros autores prefieren la vena subclavia o yugular derechas, dada la mayor facilidad para acceder al ventrículo derecho desde estos accesos²⁷.

Conclusión

La implantación de MTT constituye, en muchas ocasiones, una situación de difícil decisión, porque sus indicaciones no están tan claras como las de la ECD, relacionándose más con la experiencia clínica que con la evidencia científica. Como norma general, se deben implantar en caso de inestabilidad clínica y hemodinámica secundarias a bradiarritmias y taquiarritmias, cuando otros tratamientos más conservadores fracasan, ya que es una técnica con complicaciones, pudiendo resultar algunas de ellas fatales. Para evitarlas será necesaria una buena formación en la técnica del MTT y en el conocimiento de este tipo de arritmias, así como apoyo en los nuevos recursos, como la ecografía. A pesar de todo, la decisión de implantar un MTT debe individualizarse en función de las características de cada paciente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Grupo de trabajo

Gonzalo Hernández Martínez (Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Infanta Sofía, Madrid); Mar Juan Díaz, Ainhoa Serrano Lázaro (Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Clínico Universitario de Valencia); María del Carmen Espinosa González, María Jesús Polanco Rayo, Antonio Hernández Madrid (Servicio de Cardiología, Hospital Ramón y Cajal, Madrid); Alfonso Ambrós Checa (Servicio de Medicina Intensiva, Hospital General Universitario de Ciudad Real).

Bibliografía

- Zoll PM. Resuscitation of the heart in ventricular standstill by external electrical stimulation. *N Engl J Med.* 1952;247:768-71.
- López-Ayerbe J, Villuendas Sabaté R, García García C, Rodríguez Leor O, Gómez Pérez M, Curós Abadal A, et al. [Temporary

- pacemakers: Current use and complications]. *Rev Esp Cardiol*. 2004;57:1045–52.
3. Muñoz Bono J, Prieto Palomino MA, Macías Guarasa I, Hernández Sierra B, Jiménez Pérez G, Curiel Balsera E, et al. [Efficacy and safety of non-permanent transvenous pacemaker implantation in an intensive care unit]. *Med Intensiva*. 2011;35:410–6.
 4. Fitzpatrick A, Sutton R. A guide to temporary pacing. *BMJ*. 1992;304:365–9.
 5. Del Negro AA, Fletcher RD. Indications for and use of artificial cardiac pacemakers: Part II. *Curr Probl Cardiol*. 1978;3:1–43.
 6. Gillette PC. Antitachycardia pacing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1997;20:2121.
 7. Ortega J, García del Castillo C, Ruiz Lorenzo F, Ceres F. Taquicardias ventriculares polimorfos inducidas por marcapasos temporales transvenosos. *Med Intensiva*. 2002;26:424–6.
 8. Murphy P, Morton P, Murtagh JG, Scott M, O’Keefe DB. Haemodynamic effects of different temporary pacing modes for the management of bradycardias complicating acute myocardial infarction. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1992;15:391–6.
 9. Gould BA, Marshall AJ. Noninvasive temporary pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1988;11:1331.
 10. Rosenthal E, Thomas N, Quinn E, Chamberlain D, Vincent R. Transcutaneous pacing for cardiac emergencies. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1988;11:2160.
 11. Benson Jr DW. Transesophageal electrocardiography and cardiac pacing: State of the art. *Circulation*. 1987;75 4 Pt 2:III86–92.
 12. Lamas GA, Muller JE, Turi ZG, Stone PH, Rutherford JD. A simplified method to predict occurrence of complete heart block during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 1986;57:1213–9.
 13. Harpaz D, Behar S, Gottlieb S, Boyko V, Kishon Y, Eldar M, et al. Complete atrioventricular block complicating acute myocardial infarction in the thrombolytic era. *SPRINT Study Group and the Israeli Thrombolytic Survey Group. Secondary Prevention Reinfarction Israeli Nifedipine Trial*. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34:1721–8.
 14. Gammage MD. Temporary cardiac pacing. *Heart*. 2000;83:715–20.
 15. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, et al., American College of Cardiology; American Heart Association; Canadian Cardiovascular Society. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:671–719.
 16. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes Jr.3rd NA, Freedman RA, Gettes LS, et al. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices) developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:e1–62.
 17. Tracy CM, Epstein AE, Darbar D, DiMarco JP, Dunbar SB, Fergusson TB, et al. ACCF/AHA/HRS focused update of the 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:3–17.
 18. Steg G, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom-Lundqvist C, Borger MA, et al. ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2012;33:2569–619.
 19. O’Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Chung MK, de Lemos JA. ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guideline. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61:78–140.
 20. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt O, et al. 2013 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J*. 2013;34:2281–329.
 21. McCann P. A review of temporary cardiac pacing wires. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2007;7:40–9.
 22. Volkman H, Paliege R, Kühnert H, Richter B, Dannberg G, Meier F. [Complications of temporary transvenous endocardial pacemaker therapy]. *Z Gesamte Inn Med*. 1989;44:12–5.
 23. Murphy JJ. Current practice and complications of temporary transvenous cardiac pacing. *BMJ*. 1996;312:1134.
 24. Murphy JJ. Problems with temporary cardiac pacing. *BMJ*. 2001;323:527.
 25. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, Caplan RA, Connis RT, Domino KB, American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. Practice guidelines for central venous access: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*. 2012;116:539–73.
 26. Parker J, Clelan JG. Choice of route for insertion of temporary pacing wires: Recommendations of the Medical Practice Committee and Council of the British Cardiac Society. *Br Heart J*. 1993;70:294–302.
 27. Moreno-Millán E, Villegas-del Ojo J, Cid-Cumplido M, Prieto-Valderrey F. [Temporary endocavitary pacemaker implantation]. *Med Intensiva*. 2012;36:159–60.