

Diagnóstico ecocardiográfico de electrodo de marcapasos transitorio en ventrículo izquierdo

Dr. Alain Alonso Herrera^{a,b}✉, Dr. Igner F. Aladro Miranda^c, Rafael O. Rodríguez Hernández^a y Dr. Kelvis Pérez Bravet^a

^a Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

^b Servicio de Cardiología. Prince Mohammed Bin Nasser Hospital. Jizán, Arabia Saudita.

^c Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 29 de marzo de 2016

Aceptado: 5 de mayo de 2016

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

AI: atrio izquierdo

FA: fibrilación atrial

VD: ventrículo derecho

VI: ventrículo izquierdo

RESUMEN

La estimulación cardíaca transitoria se utiliza para restaurar la normalidad eléctrica y hemodinámica. Consiste en la generación de un impulso eléctrico que desencadena la despolarización de las células miocárdicas y la actividad mecánica consecuente. A pesar de tratarse de una técnica con una curva de aprendizaje poco compleja, no está exenta de complicaciones, muchas de ellas graves. Se presenta el caso de una paciente en el postoperatorio de una cirugía cardiovascular, donde se realizó exéresis de un mixoma atrial izquierdo y en su evolución presentó bloqueo aurículo-ventricular con necesidad de estimulación transitoria, durante la cual se presentó como complicación la implantación del electrodo endocárdico en el ventrículo izquierdo, con el que se logró una estimulación cardíaca adecuada. El ecocardiograma resultó una herramienta útil para llegar al diagnóstico.

Palabras clave: Estimulación cardíaca artificial, Marcapasos, Complicaciones, Ecocardiografía

Echocardiographic diagnosis of temporary pacemaker lead in left ventricle

ABSTRACT

Temporary cardiac pacing is used to restore electrical and hemodynamic normality. It consists of the generation of an electrical impulse that would trigger the depolarization of the myocardial cells and the consequent mechanical activity. Despite being a technique with a little complex learning curve, it is not without complications, many of them serious. The case of a patient in the postoperative period of cardiac surgery is presented, where she underwent excision of a left atrial myxoma and in her evolution presented atrioventricular block requiring transient stimulation, during which the implantation of the endocardium electrode in the left ventricle was presented as a complication, with which adequate cardiac stimulation was achieved. The Echocardiography proved to be a useful tool for diagnosis.

Key words: Artificial cardiac pacing, Pacemaker, Complications, Echocardiography

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ A Alonso Herrera

Cardiocentro Ernesto Che Guevara
Cuba 610, e/ Barcelona y Capitán
Velasco. Santa Clara, CP 50200. Villa
Clara, Cuba. Correo electrónico:
alainalonsoh@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

El marcapasos cardíaco transitorio se utiliza para restaurar la normalidad eléctrica y hemodinámica comprometida por bradi o taquiarritmias. La estimulación endocárdica transvenosa temporal fue descrita por vez primera, por Furman y Robinson en 1958¹. Aunque hay diferentes modalidades de estimulación cardíaca temporal (transcutánea, transesofágica), la transvenosa (mediante punción periférica y colocación cardíaca de un electrodo en cavidades derechas), es la más utilizada.

El objetivo final del marcapasos es mejorar el gasto cardíaco. Básicamente, consiste en la generación de un impulso eléctrico que desencadena la despolarización de las células miocárdicas y la actividad mecánica consecuente. Cuando se habla de la colocación de un marcapasos transvenoso se hace referencia a la colocación de un electrocatéter a través de un acceso venoso central para así llegar al ápex del ventrículo derecho (VD), desde donde debería desencadenarse la despolarización inducida por el marcapasos. A pesar de tratarse de una técnica con una curva de aprendizaje poco compleja, no está exenta de complicaciones, muchas de ellas graves², dentro de las que se pueden encontrar fallos de detección, estimulación, o ambos, la perforación del VD o el *septum* interventricular, estimulación diafragmática, inserción en el seno coronario, introducción por vena cava superior izquierda persistente, lesión de estructuras nerviosas, neumotórax, punción de un vaso no deseado, inserción del catéter en la arteria pulmonar, extrasistolia supra-

ventricular y ventricular, taquicardia de ese mismo origen, e infecciones, entre otras^{3,4}.

La punción arterial y la colocación del electrodo del marcapasos en el ventrículo izquierdo (VI) no es una complicación frecuente debido a la fácil detección –en condiciones normales– de una punción arterial; sin embargo, se puede observar durante la realización de un procedimiento en situaciones de emergencia.

CASO CLÍNICO

Mujer de 58 años de edad y color blanco de piel, que ingresó en la Sala de Preoperatorio del Cardio-centro Ernesto Che Guevara de Santa Clara, Cuba, con diagnóstico de mixoma atrial izquierdo. Se le realizó una cirugía cardiovascular en la cual se extirpó la masa del atrio izquierdo (AI), de aspecto mixomatoso, y en la evolución postoperatoria se presentó una fibrilación atrial (FA) paroxística que se trató con un bolo de amiodarona 300 mg, lo cual le provocó un bloqueo aurículo-ventricular completo con necesidad de estimulación epicárdica transitoria.

Varios días después recurren cuadros de FA con respuesta muy rápida, refractaria a los fármacos, y varias cardioversiones eléctricas, por lo que se indicó infusión de amiodarona a 10 mcg/kg/min. En horas de la noche la paciente comenzó con disnea, hipotensión, bradicardia, frialdad distal y oliguria. Al examen físico se constataron ruidos cardíacos rítmicos, bradycárdicos, de baja intensidad, tensión arte-

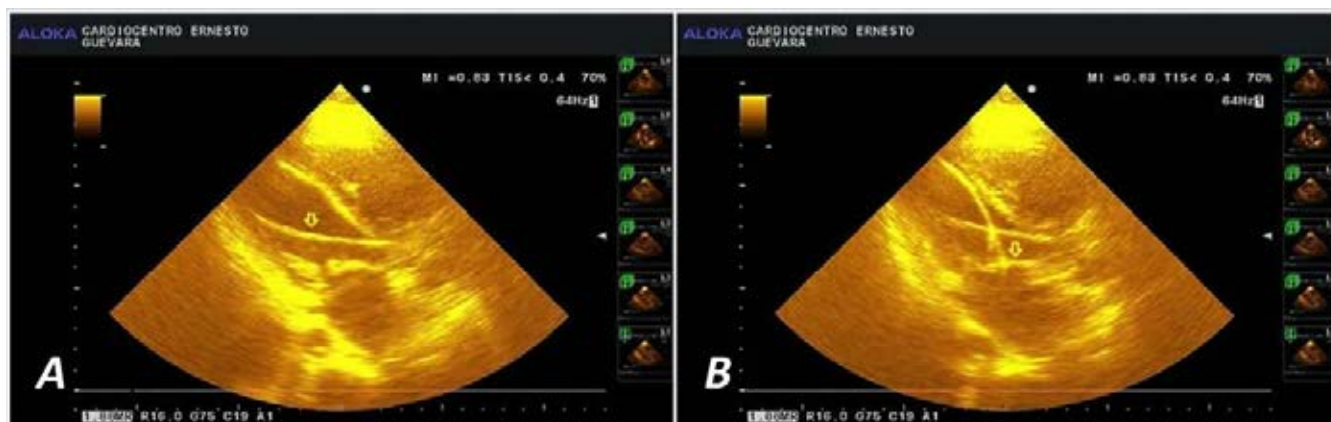


Figura 1. Vista paraesternal de eje largo. **A.** Electrodo de marcapasos transitorio entrando por aorta ascendente y pasando a través de la válvula aórtica hacia el ventrículo izquierdo (flecha). **B.** Electrodo enroscado en el propio ventrículo, el cual interfiere el movimiento de la valva anterior de la mitral (flecha).

rial de 70/30 mmHg y soplo sistólico II/VI en foco mitral. El electrocardiograma demostró una FA bloqueada con frecuencia cardíaca de 30 latidos por minuto; la gasometría arterial, marcada hipoxemia (PO_2 50 mmHg con FiO_2 de 0,3), y la paciente presentaba estupor profundo. Se indicó dobutamina 20 mgc/kg/min e intubación endotraqueal para ventilación artificial mecánica, inmediatamente se conectó el marcapasos transitorio al electrodo epicárdico; pero presentó fallo de estimulación, a pesar del empleo de 20 mV; por tal motivo, se decidió colocar un electrodo transitorio endocárdico por vena femoral derecha, con lo que se logró estimulación inmediata con umbral de 2 mV y se programó a una frecuencia cardíaca de 80 latidos por minuto.

Llamó la atención que la morfología del QRS no era de bloqueo de rama izquierda, por lo que se indicó ecocardiograma para comprobar la correcta colocación del electrodo endocárdico. En la vista paraesternal de eje largo se observó el electrodo del marcapasos transitorio que entraba desde la aorta ascendente y pasaba a través de la válvula aórtica hacia el ventrículo izquierdo (**Figura 1A**). Otro corte sonográfico, de la misma vista (**Figura 1B**), mostró el electrodo enroscado en el VI que chocaba con la valva anterior de la mitral, lo cual también se apreció en la vista apical de cuatro cámaras (**Figura 2A**). Además, el electrodo se pudo ver claramente en el interior del VI, en el eje corto paraesternal (**Figura 2B**).

Inmediatamente se procedió a la colocación de un nuevo electrodo en VD, por vía yugular derecha, y se retiró el colocado en el VI. En la vista de cuatro cámaras (**Figura 3**) se observa el electrodo de mar-

capasos transitorio correctamente colocado en VD y el VI libre.

COMENTARIO

La estimulación con marcapasos temporales se utiliza en situaciones de extrema urgencia y con frecuencia se implantan en personas de edad avanzada que ofrecen poca colaboración. La implantación suele efectuarse en situaciones de inestabilidad hemodinámica, eléctrica, o en ambas, lo que en ocasiones no permite una perfecta colocación, e implica mayores morbilidad y mortalidad⁵. Todo ello favorece al desarrollo de complicaciones menores o de considerable gravedad, como el taponamiento cardíaco, que pudieran llegar a producir incluso la muerte del paciente². En el caso que se presenta, el marcapasos transitorio se implantó en una mujer, en la etapa del postoperatorio mediato de una cirugía cardiovascular, donde se extirpó un mixoma atrial izquierdo, y en el momento de la colocación, la paciente presentaba signos evidentes de *shock* cardiogénico, con marcada hipoxemia, lo cual tuvo gran influencia en el momento de la canalización arterial ya que al estar en un estado de bajo gasto cardíaco y por la baja saturación arterial de oxígeno, no fue tan evidente darse cuenta de la cateterización arterial en lugar de la venosa.

Los medios diagnósticos más utilizados para determinar la ubicación del electrodo son la radiografía de tórax y la fluoroscopia; no obstante, por las condiciones que presentaba la paciente y la identificación en el electrocardiograma de una morfología

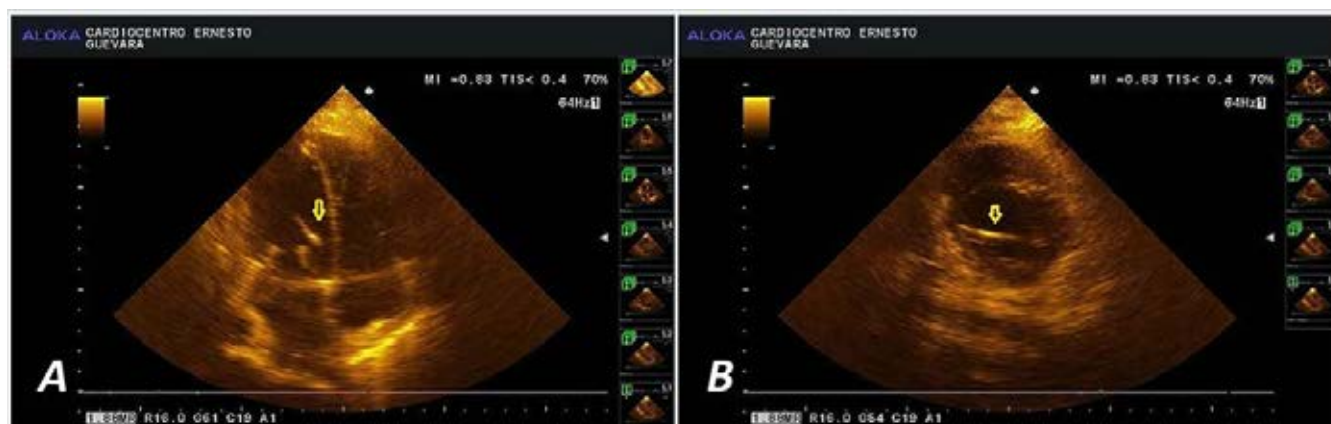


Figura 2. A. El cable en ventrículo izquierdo pasa por debajo de la valva anterior mitral (flecha), el ventrículo derecho está libre. B. Eje corto paraesternal donde se ve claramente el electrodo en el interior del ventrículo izquierdo (flecha).



Figura 3. Electrodo de marcapaso transitorio correctamente colocado en ventrículo derecho (flecha), y el izquierdo libre, después de retirar el primer electrodo.

del QRS que no era típico de estimulación en VD, se decidió realizar un estudio ecocardiográfico con el que se corroboró el diagnóstico de electrodo de marcapasos transitorio insertado en el VI.

En la literatura revisada, las complicaciones varían según las diferentes series, pues los autores utilizan distintas definiciones. En el año 2006, McCann⁶ analizó quince estudios que incluyeron a 3700 pacientes en el período 1973-2004, con idea de homogeneizar los resultados, y concluyó que el fallo en el acceso venoso fue la complicación más frecuentemente encontrada (15%), seguida del fallo de captura por mala posición del electrodo en el VD (10%), la sepsis del lugar de punción (9%), la punción miocárdica o pulmonar (2%), y las arritmias (1%); la punción arterial se encontró solo en el 4% de los casos; sin embargo, en ninguna serie se comunican cuántos electrodos fueron colocados en el VI y cuántos de estos lograron una adecuada estimulación como en el caso que se presenta.

Resulta importante comentar que para evitar esta complicación la punción venosa central guiada por ultrasonografía es muy útil, pues en varios estudios

ha demostrado reducir la incidencia de fallos en la cateterización venosa y el riesgo de otras complicaciones relacionadas con la implantación de un marcapasos temporal⁷.

BIBLIOGRAFÍA

1. 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.
2. 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;35:410-6.
3. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, *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.
4. Moreno-Millán E, Villegas-del Ojo J, Cid-Cumplido M, Prieto-Valderrey F. Implantación de marcapasos endocavitarios transitorios. *Med Intensiva.* 2012;36:159-60.
5. Oter Rodríguez R, 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.* 2000;53:947-66.
6. McCann P. A review of temporary cardiac pacing wires. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2007;7:40-9.
7. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: A meta-analysis of the literature. *Crit Care Med.* 1996;24:2053-8.

Echocardiographic diagnosis of temporary pacemaker lead in left ventricle

Alain Alonso Herrera^{a,b}✉, MD; Igner F. Aladro Miranda^c, MD; Rafael O. Rodríguez Hernández^a, MD; and Kelvis Pérez Bravet^a, MD

^a Surgical Intensive Care Unit. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

^b Department of Cardiology. Prince Mohammed Bin Nasser Hospital. Jizán, Arabia Saudita.

^c Hemodynamics and Interventional Cardiology Section. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: March 29, 2016

Accepted: May 5, 2016

Competing interests

The authors declare no competing interests

Acronyms

AF: atrial fibrillation

LA: left atrium

LV: left ventricle

RV: right ventricle

On-Line Versions:

Spanish - English

✉ A Alonso Herrera

Cardiocentro Ernesto Che Guevara
Cuba 610, e/ Barcelona y Capitán
Velasco. Santa Clara, CP 50200. Villa
Clara, Cuba. E-mail address:
alainalonsoh@infomed.sld.cu

ABSTRACT

Temporary cardiac pacing is used to restore electrical and hemodynamic normality. It consists of the generation of an electrical impulse that would trigger the depolarization of the myocardial cells and the consequent mechanical activity. Despite being a technique with a little complex learning curve, it is not without complications, many of them serious. The case of a patient in the postoperative period of cardiac surgery is presented, where she underwent excision of a left atrial myxoma and in her evolution presented atrioventricular block requiring transient stimulation, during which the implantation of the endocardium electrode in the left ventricle was presented as a complication, with which adequate cardiac stimulation was achieved. The Echocardiography proved to be a useful tool for diagnosis.

Key words: Artificial cardiac pacing, Pacemaker, Complications, Echocardiography

Diagnóstico ecocardiográfico de electrodo de marcapasos transitorio en ventrículo izquierdo

RESUMEN

La estimulación cardíaca transitoria se utiliza para restaurar la normalidad eléctrica y hemodinámica. Consiste en la generación de un impulso eléctrico que desencadena la despolarización de las células miocárdicas y la actividad mecánica consecuente. A pesar de tratarse de una técnica con una curva de aprendizaje poco compleja, no está exenta de complicaciones, muchas de ellas graves. Se presenta el caso de una paciente en el postoperatorio de una cirugía cardiovascular, donde se realizó exéresis de un mixoma atrial izquierdo y en su evolución presentó bloqueo aurículo-ventricular con necesidad de estimulación transitoria, durante la cual se presentó como complicación la implantación del electrodo endocárdico en el ventrículo izquierdo, con el que se logró una estimulación cardíaca adecuada. El ecocardiograma resultó una herramienta útil para llegar al diagnóstico.

Palabras clave: Estimulación cardíaca artificial, Marcapasos, Complicaciones, Ecocardiografía

INTRODUCTION

Transient cardiac pacemaker is used to restore normal and compromised hemodynamics by brady or tachyarrhythmias. Temporary transvenous endocardial pacing was first described by Furman and Robinson in 1958¹. Although there are different types of temporary cardiac stimulation (transcutaneous, transesophageal), transvenous (through peripheral puncture and cardiac placement of an electrode in the right cavities) is the most widely used.

The final aim of the pacemaker is to improve the cardiac output. Basically, it consists in the generation of an electrical impulse that would trigger the depolarization of the myocardial cells and the consequent mechanical activity. When it comes to the placement of a transvenous pacemaker, it refers to placing an electrocatheter through a central venous access, in order to reach the apex of the right ventricle (RV), from where the depolarization induced by the pacemaker should be triggered. Although it is a technique with a rather complex learning curve, it is not without complications, many of them serious², among which can be found: detection and stimulation mistakes, or both, drilling of RV or interventricular *septum*, diaphragmatic stimulation, insertion in the coronary sinus, introduction by persistent left superior vena cava, injury of nerve structures, pneumothorax, puncture of an unwanted vessel, insertion of the catheter in the pulmonary artery, supraventricular and ventricular extrasystole, tachycardia of the same source, and infections, among others^{3,4}.

Arterial puncture and placement of the pacemaker's electrode in the left ventricle (LV) is not a common complication due to the easy detection –in normal conditions– of arterial puncture; however, it can be observed during the course of a procedure in emergency situations.

CASE REPORT

A 58-years-old woman and white skin was admitted to the Perioperative Room of the Cardiocentro Ernesto Che Guevara in Santa Clara, Cuba, diagnosed with left atrial myxoma. This patient was performed a cardiovascular surgery in which the mass of the left atrium (LA) of myxomatous aspect was removed; during the postoperative evolution a paroxysmal atrial fibrillation (AF) took place, which was treated with a bolus of amiodarone 300 mg, that caused a complete atrioventricular block needing temporary epicardial pacing.

Several days later the AF repeated with very rapid response, which was refractory to drug treatment and several electrical cardioversions; thus, an amiodarone injection of 10 mcg/kg/min was indicated. At night time the patient began with dyspnea, hypotension, bradycardia, distal coldness and oliguria. When carrying out the physical examination, rhythmic, bradycardic, and low intensity heart sounds were found, blood pressure 70/30 mmHg, and systolic murmur II/VI in mitral focus. The electrocardiogram showed a blocked AF with heart rate of 30 beats per minute; the arterial blood gases yielded

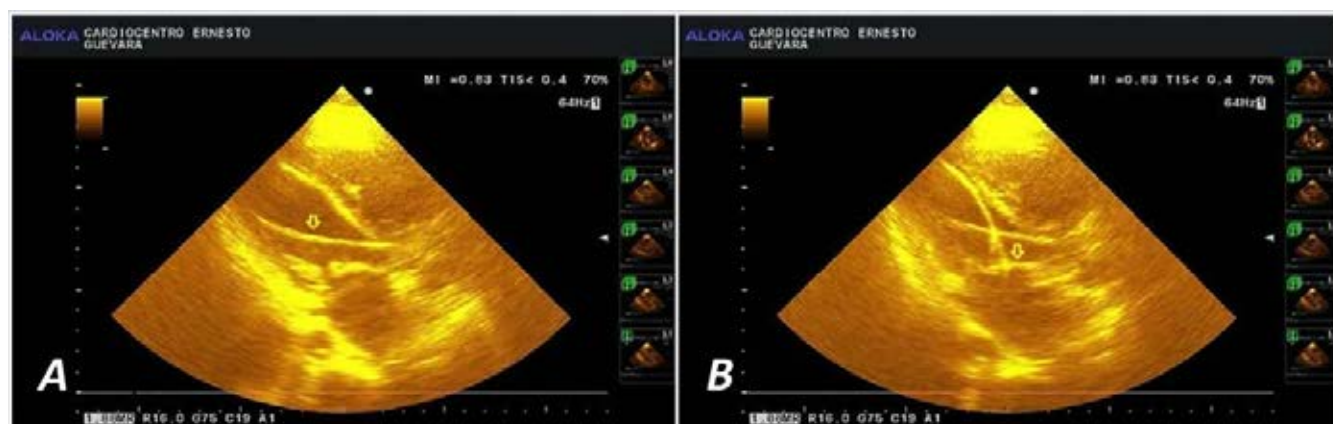


Figure 1. Parasternal long axis view. **A.** Pacemaker's electrode entering through the ascending aorta and passing through the aortic valve into the left ventricle (arrow). **B.** Electrode rolled up into the ventricle, which interferes in the movement of the anterior leaflet of the mitral valve (arrow).

hypoxemia (PO_2 50 mmHg with FiO_2 of 0.3), and the patient had deep stupor. Dobutamine 20 mcg/kg/min and endotracheal intubation for mechanical artificial ventilation were indicated, and the transient pacemaker was immediately connected to the epicardial electrode; but there was stimulation failure, despite the use of 20 mV; for this reason, a transient endocardial electrode was decided to be placed through the right femoral vein, bringing immediate connection with stimulus threshold of 2 mV, and a heart rate of 80 beats per minute was programmed.

It was noticed that the QRS morphology was not of left bundle branch block, therefore an echocardiogram was indicated to check the correct placement of the endocardial electrode. In the parasternal long axis view was observed the transient pacemaker's electrode which entered from the ascending aorta and passed through the aortic valve into the LV (**Figure 1A**). Another sonographic section, of the same view (**Figure 1B**), showed the electrode rolled up into the LV, colliding with the anterior valve of the mitral, which was also observed in the apical 4-chamber view (**Figure 2A**). In addition, the electrode could clearly be seen inside the LV, in the short parasternal axis (**Figure 2B**).

The next step was the placement of a new electrode in the RV, via the right jugular vein and the one placed in LV was retired. In the 4-chamber view (**Figure 3**) the transient pacemaker's electrode is observed correctly placed in the RV and the LV free.

COMMENT

Temporary pacemaker stimulation is used in

situations of extreme urgency and often implanted in elderly who offered little cooperation. The implantation is usually done in situations of hemodynamic or electric instability, or both, which sometimes does not allow a perfect positioning, and involves greater morbidity and mortality⁵. This favors the development of minor or significant complications, as cardiac plugging tamponade, which could even cause the patient's death². In the case presented, the transient pacemaker was implanted in a woman, at the postoperative stage of a cardiovascular surgery, where one left atrial myxoma was removed, and at the time of placement, the patient presented obvious signs of cardiogenic shock, marked hypoxemia, which had great influence at the time of the blood vessel/vascular channeling as being in a state of low cardiac output and low blood oxygen saturation; it was not that evident to realize the arterial catheterization rather than venous.

The diagnosis means most commonly used to determine the location of the electrode are the thorax chest radiograph and fluoroscopy; however, due to the conditions that presented the patient and the identification in the electrocardiogram of a QRS morphology that was not typical of stimulation in RV, it was decided to carry out an echocardiographic study, with which the diagnosis of a transient pacemaker's electrode inserted in LV was confirmed.

In the reviewed bibliography, complications vary according to different series, as the authors use different definitions. In the year 2006, McCann⁶ analyzed 15 studies which included 3700 patients in the period 1973-2004, with the idea of standardizing the results and concluded that the failure in the venous access was the most frequent complication found

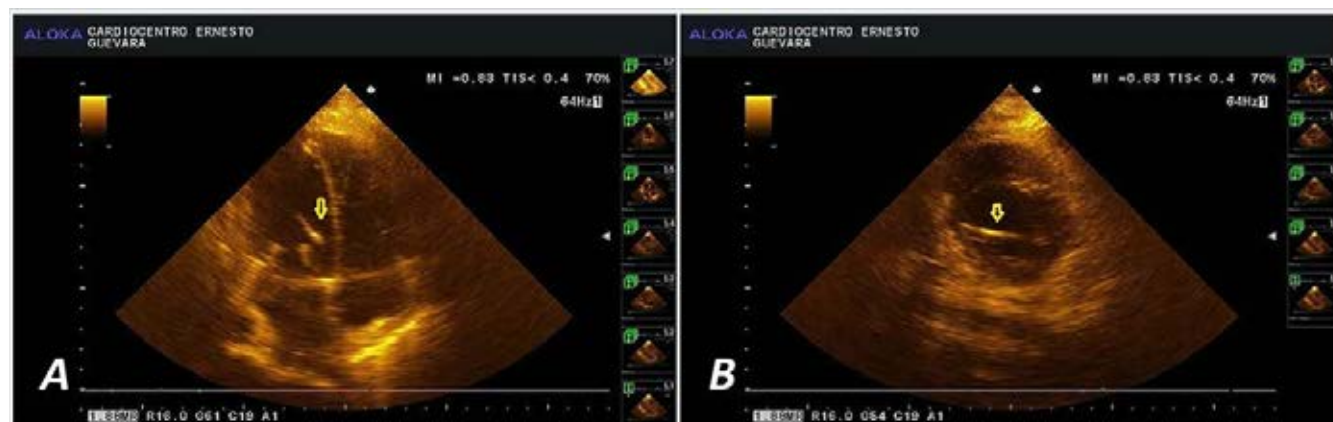


Figure 2. A. The electrode into the left ventricle passes under the anterior mitral leaflet (arrow), the right ventricle is free. B. Paraesternal short axis clearly showing the electrode inside the left ventricle (arrow).



Figure 3. Temporary pacemaker's electrode correctly placed in the right ventricle (arrow), and left ventricle free after removing the first electrode.

(15%), following the capture failure for bad position of the electrode in the RV (10%), sepsis of the puncture site (9%), myocardial or lung puncture (2%), and arrhythmias (1%); the arterial puncture was found just in 4% of cases; however, in any series is communicated the number of electrodes placed in the LV and how many of these achieve an adequate stimulation as in the case presented.

It is important to comment that in order to avoid this complication, the central venous puncture guided by ultrasound is very useful, because several studies have shown to reduce the incidence of failures in venous catheterization and risk of other related complications with the implantation of a temporary pacemaker⁷.

REFERENCES

1. 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.
2. 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;35:410-6.
3. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, *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.
4. Moreno-Millán E, Villegas-del Ojo J, Cid-Cumplido M, Prieto-Valderrey F. Implantación de marcapasos endocavitarios transitorios. *Med Intensiva.* 2012;36:159-60.
5. Oter Rodríguez R, 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.* 2000;53:947-66.
6. McCann P. A review of temporary cardiac pacing wires. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2007;7:40-9.
7. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: A meta-analysis of the literature. *Crit Care Med.* 1996;24:2053-8.