

DETECCIÓN PRECOZ DE DISFUNCIÓN DE ELECTRODOS MEDIANTE EL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN REMOTA

Autores

Burgos Mora J*, González Molinillo I**, Dávila Berrocal AR*

* Enfermero Unidad de Arritmias. Hospital Virgen de la Victoria de Málaga.

** Enfermera del Área de Hospitalización. Hospital Virgen de la Victoria de Málaga.

Resumen

• **Introducción.** El seguimiento domiciliario de los dispositivos implantables, ha mejorado los márgenes de seguridad, permitiendo la detección precoz de disfunciones y en muchos casos, evitando posibles complicaciones para el paciente. Los profesionales de enfermería, cada vez más, han asumido la revisión de los sistemas de monitorización. Presentamos dos casos en los que un diagnóstico temprano de problemas en el electrodo, ha evitado tratamientos inadecuados por parte del desfibrilador.

CASO 1: Paciente con un desfibrilador implantado con capacidad de tele monitorización, que gracias a un algoritmo de alarma de impedancia, percibió una señal acústica por parte del desfibrilador y realizó una transmisión, desde su domicilio, que nos permitió detectar signos de fractura del electrodo. El enfermero encargado de las revisiones, analizó los datos de la transmisión y diagnosticó posible fractura del electrodo. Tras comunicarlo al equipo médico, se procedió al ingreso hospitalario y cambio del electrodo.

CASO 2: Paciente con un desfibrilador implantado con capacidad de tele monitorización, que en una transmisión periódica se observa sobredetección de campo lejano auricular y por tanto, doble cuenta del sistema. El enfermero responsable de las revisiones, después de analizar los datos de la transmisión, diagnosticó la sobredetección e informó al equipo médico. Se procedió a la visita presencial del paciente, revisión del dispositivo y programación de una menor sensibilidad con lo que se evitaron posibles terapias inadecuadas del desfibrilador.

• **Conclusiones:** La monitorización remota aumenta los niveles de seguridad de los dispositivos implantables permitiendo la detección precoz de disfunciones del sistema.

Palabras clave: Monitorización remota, detección precoz, rotura electrodo, sobredetección campo lejano, disfunción electrodo.

EARLY DETECTION OF ELECTRODES DYSFUNCTION THROUGH THE REMOTE MONITORING SYSTEM

Abstract

• **Introduction.** The use of current available remote monitoring technologies for implantable devices has improved safety margins, allowing an early diagnosis of device-related malfunction that could in many cases, prevent from potential complications for the patients. Nurses have increasingly assumed the review of monitoring systems. We present two cases in which an early diagnosis of electrode disorders, avoided inappropriate therapies by the defibrillator.

CASE 1: Patient with an ICD with telemonitoring capabilities, who perceived an acoustic signal due to an impedance alarm algorithm programmed previously, then decided to perform a transmission from his residence, which allowed us to detect signs of lead failure. The nurse in charge of the reviews, analyzed these data and diagnosed of suspected lead fracture. After informing the team physician, we proceed to hospital admission of the patient and lead replacement.

CASE 2: Patient with implanted defibrillator with telemonitoring capability, in which in a periodic transmission it is observed far-field auricular oversensing and, therefore, double-counted system. The nurse in charge of the reviews, after analyzing all the transmission's data, diagnosed the oversensing and informed the medical crew. We proceeded to the in-hospital visit of the patient, exam of the device and programmed a lower sensibility on the atrial lead, which avoided device inappropriate therapies.

• **Conclusions.** Remote monitoring systems increase safety levels of implantable devices, allowing early detection of system-related dysfunctions.

Key words: Remote monitoring, early detection, electrode failure, far field oversensing, electrode dysfunction.

Dirección para correspondencia:

Jesús Burgos Mora
 Teléfono: 650438664
 Calle Federico Fellini 64, portal 6, 3ºB. 29016 Málaga
 Correo electrónico: jesusburgosmora@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de monitorización domiciliar asociada a marcapasos y desfibriladores, permiten la detección precoz de anomalías en el funcionamiento de los dispositivos de estimulación cardiaca, consiguiendo en la mayoría de los casos un acortamiento en el tiempo de actuación⁽¹⁾.

En nuestro hospital, tanto la consulta de seguimiento presencial como la consulta de seguimiento remoto de dispositivos implantables, es llevada a cabo por personal de enfermería.

Presentamos dos casos en los que gracias a éstos sistemas y a un diagnóstico precoz, se evitaron, de forma potencial, descargas inapropiadas del desfibrilador que los pacientes llevan implantado.

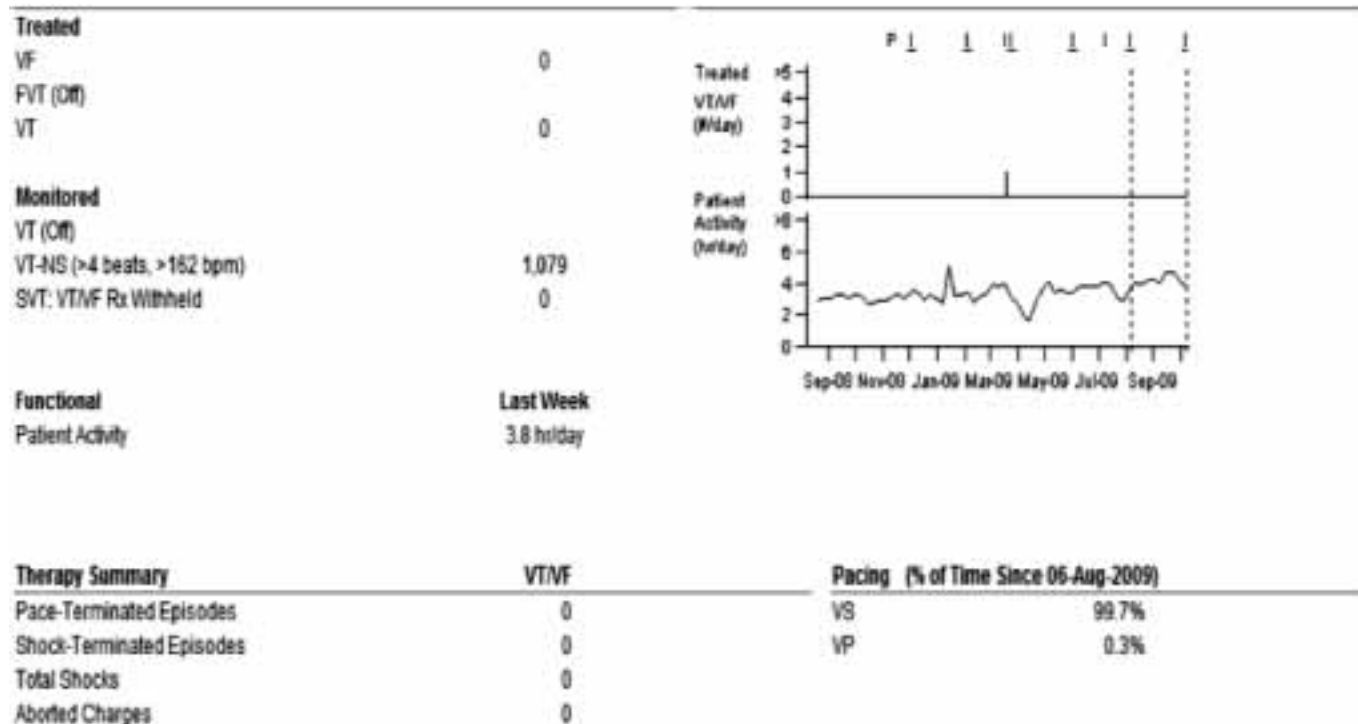
CASO 1

Varón de 68 años, diagnosticado de miocardiopatía dilatada de origen mixto (isquémica y enóica) con función sistólica severamente deprimida (23%), que en

octubre del 2006 acudió a urgencias de nuestro hospital objetivándosele una taquicardia ventricular monomorfa. Se le implantó un desfibrilador monocameral Medtronic® modelo Entrust y un electrodo Medtronic® Sprint Fidelis modelo 6949, situado en el ápex del ventrículo derecho. En diciembre de 2008 se le entregó un dispositivo de monitorización domiciliar Carelink de Medtronic®. Dado que el desfibrilador implantado no es de tecnología inalámbrica, por tanto incapaz de realizar transmisiones automáticas y que además, el electrodo Sprint Fidelis ha presentado una incidencia de rotura más alta de la esperada⁽²⁾, al paciente se le instruyó, especialmente, para que hiciera transmisiones forzadas en caso de oír una alarma sonora con origen en el desfibrilador.

En octubre del 2009, el paciente percibe un tono de alarma proveniente del desfibrilador. Inmediatamente hace una transmisión y se pone en contacto telefónico con nuestra Unidad. Se revisa la transmisión y se detecta una alarma de integridad del electrodo. En la página inicial de la interrogación, en los contadores de TV-NS (taquicardia ventricular no sostenida), se contabilizan 1.079 episodios; mientras que, en el apartado de observaciones, se contabilizan 675 intervalos V-V cortos, sugestivos de fractura de electrodo, sobre-detección de campo lejano o mala conexión del electrodo con el bloque conector (**figura1**).

Figura 1



OBSERVATIONS (3)

- Sensing issue: 675 short V-V intervals since 18-Aug-2009 05:10:45. Check for double-counted R waves, lead fracture, or loose set screw.
- Patient Alert: RV Pacing lead impedance 1008 ohms.
- VF detection may be delayed: VF Detection Interval is faster than 300 ms (200 bpm).

Además advierte que se ha activado el algoritmo L.I.A. (Lead Alarm Impedance) cuyo cometido es alargar los latidos de detección, tanto en zona de TV como en zona de FV y emitir un aviso sonoro.

La gráfica histórica de impedancias de estimulación, muestra una subida brusca, a partir del último mes, sugestiva de fractura del electrodo. La demás medidas del electrodo permanecen sin cambio significativos. También se puede observar que los valores fueron estables hasta la última revisión presencial por el paciente. En los electrogramas almacenados y catalogados como TV-NS (taquicardia ventricular no sostenida) se observa que el electrograma de morfología (Can to HVB) tiene un artefacto continuo, mientras que el canal de detección (Vtip to Vring) detecta ruido de forma ocasional (figura 2).

Con todos estos datos, se diagnosticó fractura del electrodo; se le comunicó al paciente la necesidad de ingreso hospitalario inmediato. Se desactivaron las terapias de TV y se alargó la zona de detección de FV a 60/80 latidos (el algoritmo LIA las alargó a 30/40) y se programó al paciente para sustitución del electrodo, que se realizó al día siguiente.

CASO 2

Varón de 74 años, con historia de episodios frecuentes de taquicardia ventricular monomorfa sostenida (TVMS), bien tolerados, que precisan cardioversión eléctrica en varias ocasiones. Remitido a la Unidad de Arritmias para diagnóstico y tratamiento de las taquicardias. En el estudio electrofisiológico se induce varias veces TVMS con diferentes morfologías, por lo que se llega al diagnóstico de displasia arritmogénica de ventrículo derecho (DAVD): Posteriormente la resonancia magnética nuclear (RMN) practicada, confirma el diagnóstico electrofisiológico. Se decide el implante de un desfibrilador automático implantable (DAI) monocameral de Boston Scientific® modelo Teligen 100 F103 y un electrodo colocado en ápex de ventrículo derecho también de Boston Scientific® Endotak Reliance modelo 0295. Al día siguiente del implante se revisa el dispositivo siendo normofuncionante. Se le proporciona al paciente un sistema de monitorización remota Latitude, de Boston Scientific®; asimismo, se le adiestra para su instalación y uso. Un mes después, se recibe la primera transmisión, catalogada sin eventos, que analizando el electrograma (EGM) en tiempo

Figura 2



real, se observa una doble cuenta del electrodo por sobredetección de campo lejano auricular (**figura 3**).

Nos ponemos en contacto telefónico con el paciente y se le cita para consulta presencial esa misma mañana. Se comprueba radiológicamente que el electrodo está bien situado, en ápex de ventrículo derecho (**figura 4**). Se interroga el dispositivo y se observan frecuentes fenómenos de sobredetección. Se le modifica la sensibilidad a 0,8 mV y desaparece completamente la doble cuenta, por lo que se programa la sensibilidad a dicho valor.

Cinco días más tarde, se recibe una transmisión en la que se registra un episodio de taquicardia ventricular, tratada correctamente con estimulación antitaquicardia durante la carga, en el que se observa una correcta detección del dispositivo sin episodios de sobre o infradetección, con la sensibilidad programada.

DISCUSIÓN

Los sistemas de telemonitorización tienen como objetivo la detección precoz de disfunciones del dispositivo implantado así como de alteraciones del ritmo cardiaco. Además, son especialmente importantes debido a que por el mayor número de implantes en los últimos años, el número de visitas presenciales se ha visto limitado⁽³⁾.

En los dos casos presentados, el diagnóstico precoz de problemas en la detección ha evitado posibles descargas inapropiadas, que además de desagradables para el paciente⁽⁴⁾, han sido relacionadas con un aumento de la mortalidad total en los pacientes portadores de un desfibrilador automático implantable⁽⁵⁻⁶⁾.

En el caso 1, la alerta de impedancia del electrodo (LIA), el adiestramiento previo del paciente y el sistema

Figura 3

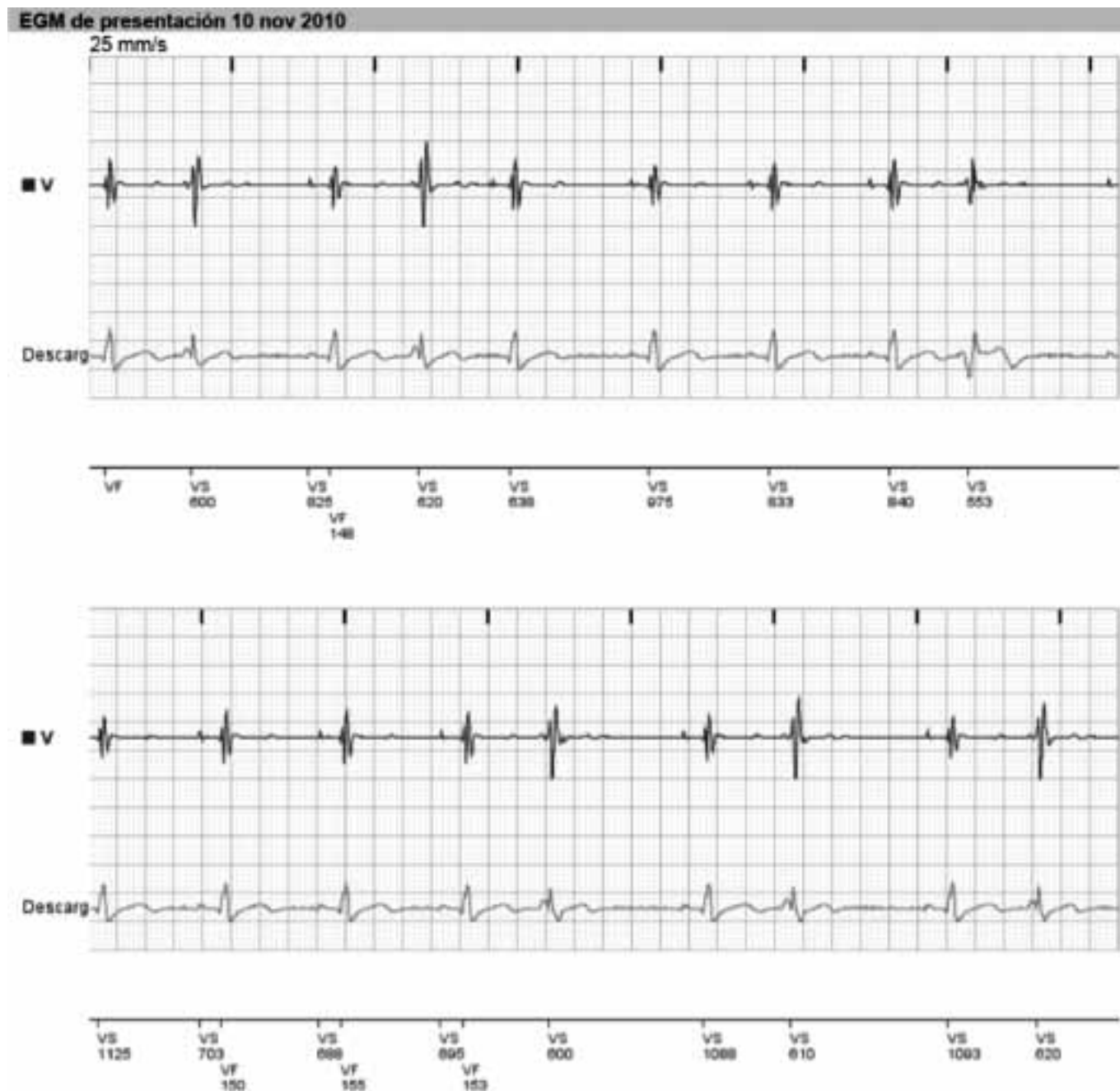


Figura 4



de telemonitorización, se combinaron perfectamente para facilitar el diagnóstico precoz de la disfunción del sistema. El diagnóstico diferencial se establece entre una posible fractura del electrodo o un defecto en el bloque conector a causa del tornillo. Esta última parece poco probable pues el ruido comienza a manifestarse a los 3 años del implante y porque el electrodo implantado presenta una tasa de fracturas superior a lo normal⁽²⁾. En estos casos el empleo de dispositivos de monitorización domiciliaria acorta el tiempo de detección y solución del problema.

En el caso 2, la sobredetección del campo lejano auricular se debe a que el sistema de detección y estimulación del electrodo Endotak Reliance® es un bipolar integrado y por tanto, la antena de detección es mayor así como las probabilidades de detección de campo lejano. Es un hecho ya estudiado que los electrodos del tipo bipolar integrado, son significativamente más susceptibles a la sobre detección de ondas T o P que los electrodos llamados bipolar verdadero⁽⁷⁾.

CONCLUSIONES

Los dispositivos de monitorización remota han mostrado eficacia en la detección rápida y el acortamiento en los tiempos de decisión clínica en pacientes portadores de desfibrilador automático implantable⁽⁸⁾.

El seguimiento de los dispositivos implantables, puede ser realizado con eficacia y seguridad por un equipo de enfermería cualificado y supervisado por un equipo médico especializado⁽⁹⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Varma N, Epstein AE, Irimpen A, Schweikert R, Love C; TRUST Investigators. Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the Lumos-T Safely Reduces Routine Office Device Follow-up (TRUST) trial. *Circulation*. 2010;122:325-32.
2. Parkash R, Crystal E, Bashir J, Simpson C, Birnie D, Sterns L, Exner D, Thibault B, Connors S, Healey JS, Champagne J, Cameron D, Mangat I, Verma A, Wolfe K, Essebag V, Kus T, Ayala-Paredes F, Davies T, Sanatani S, Gow R, Coutu B, Sivakumaran S, Stephenson E, Krahn A. Complications associated with revision of Sprint Fidelis leads: report from the Canadian Heart Rhythm Society Device Advisory Committee. *Circulation*. 2010 Jun 8;121(22):2384-7. Epub 2010 May 24
3. Wilkoff BL, Auricchio A, Brugada J, Cowie M, Ellenbogen KA, Gillis AM, Hayes DL, Howlett JG et al. HRS/EHRA Expert Consensus on the Monitoring of Cardiovascular Implantable Electronic Devices (CIEDs): Description of Techniques, Indications, Personnel, Frequency and Ethical Considerations Developed in partnership with the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA); and in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the European Society of Cardiology (ESC), the Heart Failure Association of ESC (HFA), and the Heart Failure Society of America (HFSA). Endorsed by the Heart Rhythm Society, the European Heart Rhythm Association (a registered branch of the ESC), the American College of Cardiology, the American Heart Association. *Europace* 2008; 10: 707-725
4. Heatherly SJ, Simmons T, Fitzgerald DM, Mitchell M. Psychological Effects of Implantable Cardioverter-Defibrillator Leads under Advisory. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2011 Mar 16. doi: 10.1111/j.1540-8159.2011.03046.x. En prensa.
5. van Rees JB, Borleffs CJ, de Bie MK, Stijnen T, van Erven L, Bax JJ, Schalij MJ. Inappropriate implantable cardioverter-defibrillator shocks incidence, predictors, and impact on mortality. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:556-62.
6. Daubert JP, Zareba W, Cannom DS, McNitt S, Rosero SZ, Wang P, Schuger C, Steinberg JS, MADIT II Investigators. Inappropriate implantable cardioverter-defibrillator shocks in MADIT II: frequency, mechanisms, predictors, and survival impact. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1357-65.
7. Weretka S, Michaelsen J, Becker R, Karle CA, Voss F, Hilbel T, Osswald BR, Bahner ML, Senges JC, Kuebler W, Schoels W. Ventricular oversensing: a study of 101 patients implanted with dual chamber defibrillators and two different lead systems. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2003 Jan;26(1 Pt 1):65-70
8. Crossley GH, Boyle A, Vitense H, et al The CONNECT (Clinical Evaluation of Remote Notification to Reduce Time to Clinical Decision) Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2011; 57. En prensa.
9. Ricci RP, Morichelli L, Santini M. Home monitoring remote control of pacemaker and implantable cardioverter defibrillator patients in clinical practice: impact on medical management and health-care resource utilization. *Europace*. 2008 Feb;10(2):164-70. Epub 2008 Jan 16.