

CARDIOLOGÍA DEL ADULTO - PRESENTACIÓN DE CASOS

Descargas inapropiadas por ruido eléctrico como manifestación de pérdida del aislante interno en un paciente con electrodo RIATA

Yuly A. Remolina^a, Luis A. Rodríguez^a, Guillermo Mora^{a,b,*}

^aDepartamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^bFundación Hospital San Carlos, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

Recibido el 11 de junio de 2013; aceptado el 22 de noviembre de 2013

PALABRAS CLAVE

Cables marcapasos;
Electrofisiología;
Cardioversión

Resumen Las descargas eléctricas inapropiadas representan el 12% de las complicaciones asociadas al cardiodesfibrilador implantado, no son inocuas y se relacionan con aumento en la mortalidad; al electrodo RIATA, manufacturado por St. Jude Medical, se le atribuye una mayor frecuencia de esta complicación.

Se expone el caso de un paciente de 64 años, quien cuatro años después del implante de un cardiodesfibrilador, presentó ocho descargas inapropiadas secundarias a extrusión de los alambres del electrodo por pérdida del aislante interno.

© 2013 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Pacemaker leads;
Electrophysiology;
Cardioversion

Inappropriate shocks due to electrical noise as a manifestation of loss of the internal insulation in a patient with RIATA electrode

Abstract Inappropriate electrical shocks represent 12% of the complications associated with the implanted defibrillator. These are not innocuous and are related to increased mortality. This complication is most often attributed to RIATA electrode, manufactured by St. Jude Medical.

The case of a 64 years old male patient who four years after a defibrillator implant (St. Jude Medical electrode RIATA) presented eight inappropriate shocks secondary to extrusion of the electrode wires due to loss of internal insulation, is presented.

© 2013 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: gmorap@unal.edu.co (G. Mora).

Introducción

El cardiodesfibrilador automático implantable ha demostrado disminuir la mortalidad total en pacientes con arritmias ventriculares sostenidas. En la actualidad tiene indicación como prevención secundaria en pacientes con antecedente de fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sostenida, sintomática, con cardiopatía estructural de base, expectativa de vida mayor a un año y buen estado funcional. Además, tiene indicación para disminución de la mortalidad total por prevención primaria en pacientes con falla cardiaca sintomática clases funcionales II-III/IV y fracción de eyección menor al 35% que hayan recibido tratamiento farmacológico óptimo de su falla cardiaca mayor a tres meses, con expectativa de vida mayor a un año y buen estado funcional³ y en pacientes con infarto agudo del miocardio previo y disfunción ventricular izquierda avanzada (FEVI < 30%)¹.

Se ha encontrado que más de una cuarta parte de los pacientes experimentan complicaciones asociadas al cardiodesfibrilador durante el seguimiento, entre las que se incluyen aquellas relacionadas con el procedimiento de implantación (10%), el generador (6%), alteración en la conducción (12%) y descargas inapropiadas (12%)².

Descripción del caso

Paciente de género masculino, de 64 años de edad, con antecedente de infarto agudo del miocardio anteroseptal, ocurrido en 2008, con cateterismo que demostró enfermedad coronaria de tres vasos y revascularizado mediante cirugía. Posteriormente, evolucionó asintomático pero al evaluar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) luego de tres meses, se encontró deterioro severo (FEVI 25%) por lo que se implantó cardiodesfibrilador unicameral (St. Jude Medical) con electrodo RIATA en la región subclavia izquierda.

Aunque evolucionó sin complicaciones, cuatro años después del implante ingresó por presentar ocho descargas del dispositivo mientras se bañaba, las cuales parecían coincidir con los movimientos del brazo izquierdo.

Se realizó telemetría en la que se verificó que las descargas correspondían a “ruido” producido en el electrodo; no había cambios en los umbrales de estimulación o sentido ni en la impedancia de estimulación o de alto voltaje (fig. 1). Se realizó radiografía de tórax y fluoroscopia en tiempo real en las que se encontró extrusión de los alambres del electrodo por pérdida del aislante interno (figs. 2 y 3). Se apagó el dispositivo y se intentó el explante del electrodo sin éxito,

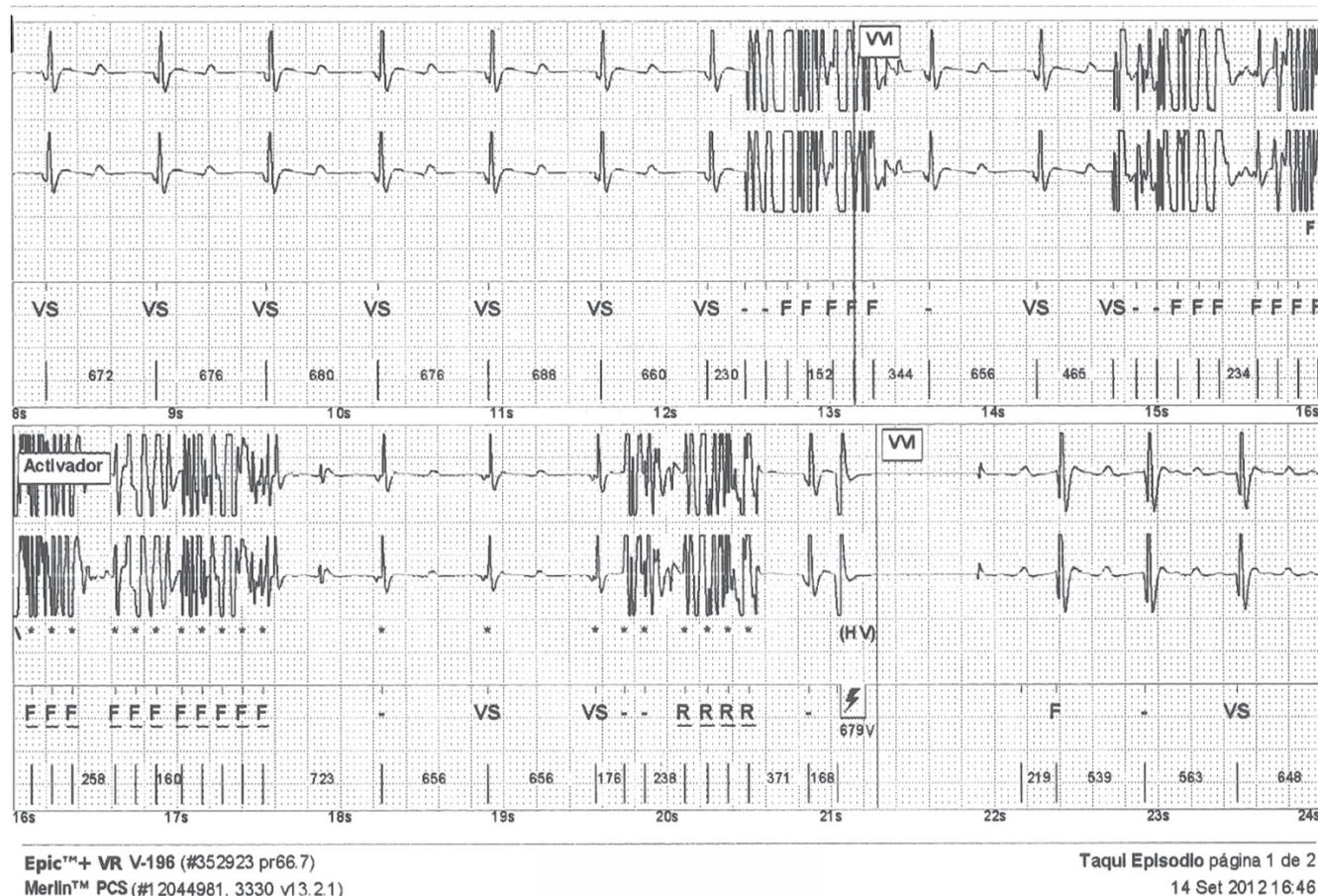


Figura 1 Telemetría del dispositivo que muestra “ruido” en el electrodo que fue interpretado como fibrilación ventricular y desencadenó la descarga del cardiodesfibrilador (marcado como HV).

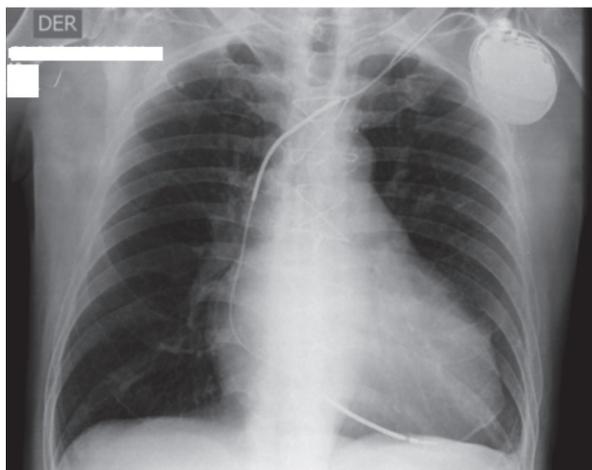


Figura 2 Radiografía de tórax donde se aprecia en la aurícula derecha una imagen del electrodo sugestiva de externalización de los conductores internos proximales a la bobina distal.

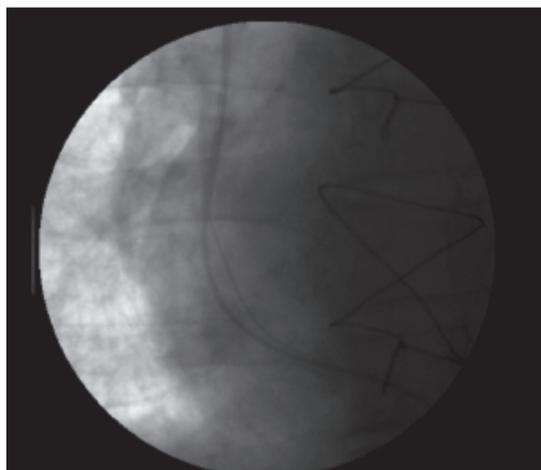


Figura 3 Imagen fluoroscópica que muestra claramente la externalización de los conductores internos, proximal a la bobina distal.

pues estaba adherido a la pared lateral de la aurícula derecha. Se decidió implantar nuevo electrodo Durata 7121Q (St. Jude Medical) de dos bobinas, por vía subclavia derecha, dejándolo alejado del electrodo antiguo en el *septum* inter-ventricular (electrodo viejo en el ápex). En el seguimiento a seis meses permanecía asintomático y en la telemetría se observó función adecuada del dispositivo.

Discusión

El uso de los cardiodesfibriladores automáticos implantables como estrategia de prevención de muerte súbita en pacientes de muy alto riesgo, se ha expandido a través del tiempo pues se ha demostrado su utilidad tanto en prevención primaria como en secundaria¹. Las descargas eléctricas de estos dispositivos pueden ser apropiadas (terapia para fibrilación ventricular o taquicardia ventricular) o inapropiadas; las primeras tienen incidencia de 5% por año para dispositivos usados en prevención primaria y del 20% al 60% en prevención secundaria³. La incidencia de las descargas inapropiadas es de 10-20% por año, tienen impacto en la calidad de vida de los pacientes, y efecto acumulativo y clínicamente significativo cuando son mayores a cinco. Causan, además, efectos proarrítmicos, trastornos psicológicos y disminución de costo-efectividad del dispositivo; finalmente, se han relacionado con aumento de la mortalidad⁴.

Existen diferentes causas de descargas inapropiadas, entre ellas el sobresensado, las taquicardias supraventriculares y las complicaciones mecánicas del electrodo. Estas últimas comprometen la integridad del circuito: fractura de electrodos, defectos del aislante, movilizaciones y alteraciones del tornillo de fijación. Crean “ruido” eléctrico que es malinterpretado por el cardiodesfibrilador como taquiarritmia ventricular que hace que se desencadenen las descargas inapropiadas³. La falla de los electrodos es el problema más frecuente del malfuncionamiento de los cardiodesfibriladores implantables y el talón de Aquiles de estos dispositivos, siendo tan frecuentes como en el 15% a cinco años del implante

y aumentando a 40% a los ocho años⁴. Las razones pueden involucrar múltiples mecanismos, incluyendo el estrés físico al que es sometido el electrodo por el movimiento cardiaco, el aplastamiento subclavio (compresión del electrodo en el espacio entre la primera costilla y la clavícula) y la necesidad de soportar descargas de alto voltaje. Influye, así mismo, la compleja constitución del electrodo que involucra la necesidad de contener cables de sensado, de estimulación y de choque, lo cual lleva a aumento del diámetro, cuando se compara con los electrodos de un marcapaso.

Las alteraciones de los electrodos son una causa frecuente de la falla y en su aproximación diagnóstica puede ser útil la realización de radiografía de tórax, con la cual se pueden identificar desplazamientos, fracturas por aplastamiento subclavio, síndrome de Twiddler y pseudofracturas. Otras técnicas útiles para el diagnóstico del daño del electrodo son la fluoroscopia y la telemetría en tiempo real. Los factores de riesgo para esta falla son la localización epicárdica, el acceso subclavio, la localización abdominal del generador, los electrodos coaxiales y los sistemas bicamerales. Su manejo es simple en teoría, el cambio del electrodo, pero difícil en la práctica, dada la morbimortalidad asociada con el proceso de extracción del mismo³.

Para disminuir la probabilidad de falla de los electrodos se han desarrollado cambios en la constitución y estructura de los mismos. Para minimizar las caídas del voltaje durante descargas y pérdidas por calor, se emplea material conductor de baja resistencia con aleaciones de níquel, plata, cobalto, cromo y molibdeno, asociados a espirales de alambres recubiertos con fluopolímeros, que varían en número y características según los fabricantes. Estos electrodos tienen aislamiento eléctrico con poliuretanos y más comúnmente con silicona, debido a su mayor bioestabilidad y menor oxidación iónica metálica. Sin embargo, esta configuración mecánica no está libre de problemas ya que tiene un alto coeficiente de fricción que puede llevar a dificultades en el momento de implantación y entrada al vaso, al igual que gran desplazamiento longitudinal que puede llevar a adelgazamiento y predisposición a fracturas. En la actualidad

están en desarrollo compuestos más estables que lleven a menores tasas de complicaciones.

El electrodo RIATA, manufacturado por St. Jude Medical, se ha relacionado con descargas inapropiadas secundarias a la externalización de los conductores internos del electrodo y de su cubierta de aislamiento de silicona⁵. La fisiopatología de la falla del electrodo RIATA parece ser multicausal. En primer término se cree que el electrodo tiene una cubierta de silicona débil que permite la externalización de los conductores internos. Por otra parte, el electrodo tiene una configuración multilumen donde dos o tres orificios, a lo largo de éste, contienen los conductores internos y favorecen el movimiento de éstos dentro del electrodo favoreciendo el riesgo de externalización o fractura. Dado que los conductores internos tienen su propio aislante (constituido por etilen-tetrafluoroetileno) una vez se externalizan no se acompañan habitualmente de disfunción eléctrica. Las fuerzas mecánicas externas también intervienen en este proceso ya que la mayoría de daños del electrodo se producen cerca de la válvula tricúspide. Este daño del electrodo que parte del interior hacia afuera (inside/out) es único en los electrodos RIATA⁶.

Se estima que la frecuencia de falla del electrodo RIATA, es del 8% al 15%, de donde el 85% ocurre por el fenómeno de desgaste desde el interior hacia el exterior (inside/out) y el 15% restante por un proceso inverso de afuera hacia adentro que es común en todos los electrodos de cardiodesfibrilador y es causado por el contacto con otro electrodo o estructura anatómica⁷. La externalización parece ser un proceso crónico que ocurre $5,9 \pm 3,45$ años después del implante⁸.

Un estudio realizado con base en los reportes hechos en la FDA acerca de la falla del electrodo RIATA, identificó 105 casos de defectos en el aislamiento y extrusión del conductor interno, con un total de 226 defectos de aislamiento (2,2 defectos por electrodo), localizados principalmente (n=108) distal a la bobina proximal; el 26,7% mediado por el mecanismo interior-exterior como en el caso expuesto. En el 29,5% se encontraron descargas inapropiadas como manifestación inicial y todos los pacientes requirieron intervención quirúrgica y extracción de electrodos⁶. El impacto de este defecto como causal de muerte, ha sido evaluado en un estudio retrospectivo donde al electrodo RIATA se le adjudicaron 133 muertes por disfunción de electrodos. La mayoría de los casos no presentaban signos de alarma de mal funcionamiento previo. La falta de descarga para desfibrilación fue la principal causa de mortalidad en estos pacientes; sin embargo, esto aún no se considera suficiente para recomendar el cambio profiláctico de electrodos, aunque sí implica un seguimiento cercano de estos pacientes.

La prevalencia del defecto de externalización del cable en pacientes asintomáticos ha sido subestimada, pues inicialmente se consideraba del 0,13%. No obstante, en un estudio realizado con 52 pacientes se aproxima al 11,5%, casos que fueron confirmados por fluoroscopia. Otro estudio arrojó una prevalencia de 27,4% y predictores de falla a través del análisis univariado, encontrando asociación con múltiples electrodos ventriculares derechos (OR 38,9 IC: 2,60-583,1) para el mecanismo de abrasión externo a interno y tiempo desde el implante (OR 1,03 IC: 1,003-1,058) para el mecanismo interno a externo⁹.

Por las implicaciones clínicas, como riesgo de descargas inapropiadas y disfunción del dispositivo, se recomienda la realización de radiografía de tórax en pacientes con estos electrodos como medida inicial. Un estudio de 254 pacientes que fueron sometidos a tamización fluoroscópica encontró que 53 (21,6%) mostraron clara evidencia de extrusión del electrodo, siendo más frecuente la externalización en aquellos con más de cinco años de implantación del dispositivo (26%)⁹. Es imprescindible la realización de más estudios que justifiquen esta conducta; pese a ello, es evidente la necesidad de seguimiento y evaluación sistemática de estos pacientes.

El paciente del caso es un ejemplo típico de daño del electrodo RIATA que aparece cuatro años después del implante, manifestándose como descargas inapropiadas por ruido eléctrico y mostrando cambios de externalización de los conductores internos a nivel fluoroscópico.

Conclusiones

La externalización interna de los conductores internos de los electrodos RIATA es un fenómeno no inusual que amerita adecuada sospecha diagnóstica y seguimiento estrecho, y puede manifestarse como descarga inapropiada como ocurrió en el caso expuesto.

Fuente de apoyo

Universidad Nacional de Colombia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Russo AM, Stainback RF, Bailey SR, Epstein AE, Heidenreich PA, Jessup M, et al. ACCF/HRS/AHA/ASE/HFSA/SCAI/SCCT/SCMR 2013 Appropriate use criteria for implantable cardioverter-defibrillators and cardiac resynchronization therapy. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61:1318-68.
2. Alter P, Waldhans S, Plachta E, Moosdorf R, Grimm W. Complications of implantable cardioverter defibrillator therapy in 440 consecutive patients. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005; 28:926-32.
3. Kowalski M, Huizar JF, Kaszala K, Wood MA. Problems with implantable cardiac device therapy. *Cardiol Clin*. 2008;26: 441-58.
4. Passman R, Subacius H, Ruo B, Schaechter A, Howard A, Sears SF. Implantable cardioverter defibrillators and quality of life: results from the defibrillators in nonischemic cardiomyopathy treatment evaluation study. *Arch Intern Med*. 2007;167:2226-32.
5. Henrikson CA. The Riata story-where are we now? *Heart Rhythm*. 2012;9:750-1.
6. Hauser RG, McGriff D, Retel LK. Riata implantable cardioverter-defibrillator lead failure: analysis of explanted leads with a unique insulation defect. *Heart Rhythm*. 2012;9:742-9.
7. Carlson M TP. Medical Device Advisory. Sylmar, CA: St. Jude Medical; November 28, 2011.

8. Parvathaneni SV, Ellis CR, Rottman JN. High prevalence of insulation failure with externalized cables in St. Jude Medical Riata family ICD leads: fluoroscopic grading scale and correlation to extracted leads. *Heart Rhythm*. 2012;9:1218-24.
9. Shen S, Bhave P, Giedrimas E, Patel T, Arora R, Chicos AB, et al. Prevalence and predictors of cable extrusion and loss of electrical integrity with the Riata defibrillator lead. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2012;23:1207-12.
10. Liu J, Rattan R, Adelstein E, W Barrington, Bazaz R, S Brode, et al. Fluoroscopic screening of asymptomatic patients implanted with the recalled Riata lead family. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5:809-14.