

Fibrilación ventricular secundaria a la aplicación de radiofrecuencia en la ablación de una taquicardia ventricular

Ángel Sánchez-Recalde, Rafael Peinado Peinado, José L. Merino Llorens, Leonardo Ramírez Zambrano, Ignacio Echeverría Lucoti y José A. Sobrino Daza

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Cardíaca. Unidad Médicoquirúrgica de Cardiología. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

La ablación con catéter mediante radiofrecuencia se ha establecido como un tratamiento de elección en diversos tipos de taquicardias por su elevada eficacia y bajo porcentaje de complicaciones. La aparición de complicaciones proarrítmicas por efecto directo de la radiofrecuencia es muy infrecuente. Describimos el caso de un paciente con infarto de miocardio antiguo y taquicardia ventricular monomórfica sostenida bien tolerada, sometido a ablación con catéter del sustrato de la misma, que durante dos de las aplicaciones de radiofrecuencia desarrolló fibrilación ventricular que requirió desfibrilación externa.

Palabras clave: Ablación con catéter. Proarritmia. Fibrilación ventricular. Taquicardia ventricular.

(Rev Esp Cardiol 2001; 54: 525-528)

Ventricular Fibrillation Secondary to Radiofrequency Application for Ventricular Tachycardia Ablation

Radiofrequency catheter ablation has become a first line therapy for several types of tachycardias because of its high efficacy and low complication rate.

The development of proarrhythmic complications due to a direct effect of radiofrequency is very unusual. We describe a patient with previous myocardial infarction and well tolerated sustained monomorphic ventricular tachycardia who underwent catheter ablation of the tachycardia substrate. During two of the radiofrequency applications, ventricular fibrillation developed and external defibrillation was required.

Key words: Catheter ablation. Proarrhythmia. Ventricular fibrillation. Ventricular tachycardia.

(Rev Esp Cardiol 2001; 54: 525-528)

INTRODUCCIÓN

La aplicación de energía de radiofrecuencia (RF) es la emisión de corriente alterna en un rango de frecuencias entre 10 y 900 MHz. La alta frecuencia de las ondas evita la despolarización del tejido miocárdico excitable y la inducción de arritmias¹. La proarritmia como efecto directo de la RF es una complicación muy poco frecuente^{2,3}. Así mismo, la relativa baja intensidad de energía y el corto período de aplicación permiten controlar el tamaño de la lesión⁴. Por estos motivos, la corriente de RF se considera una energía segura, que se ha constituido en la de elección en la ablación de diversas taquiarritmias. Describimos el caso de un pa-

ciente con cardiopatía estructural que desarrolló fibrilación ventricular como efecto proarrítmico de la aplicación de RF durante la ablación con catéter de una taquicardia ventricular monomórfica.

CASO CLÍNICO

Un varón de 45 años, fumador, con criterios clínicos de bronquitis crónica, ingresó en otro hospital por un episodio de dolor torácico y supradesnivelación de 15 mm del segmento ST en derivaciones V1-V4, motivo por el que se realizó angioplastia primaria de dos lesiones severas en la arteria descendente anterior, implantándose una endoprótesis coronaria en una de ellas. Con posterioridad, el paciente evolucionó sin complicaciones, quedando con disfunción sistólica global severa de ventrículo izquierdo (fracción de eyección del 30%). Una semana más tarde sufrió dos episodios de sudación y malestar general. Se registró en el ECG una taquicardia regular de QRS ancho con morfología de bloqueo de rama derecha (BRD), eje superior-derecho y longitud de ciclo (LC) de 320 ms,

Correspondencia: Dr. R. Peinado Peinado.
Unidad de Arritmias (primera planta diagonal). Hospital General La Paz.
P.º de la Castellana, 261. 28046 Madrid.
Correo electrónico: rpeinado@mx3redestb.es

Recibido el 12 de julio del 2000.

Aceptado para su publicación el 18 de julio del 2000.

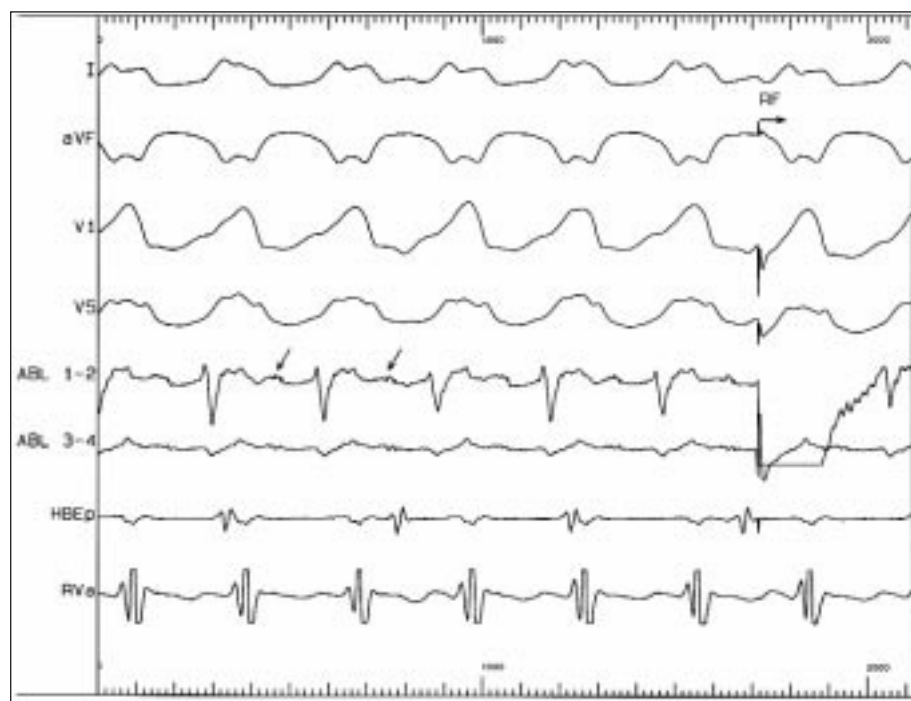


Fig. 1. Derivaciones electrocardiográficas de superficie y registros endocavitarios, durante la cartografía de activación, del ápex de ventrículo derecho, región del haz de His y del catéter de ablación situado en el lugar donde la aplicación de radiofrecuencia durante taquicardias ventriculares monomórficas sostenidas indujo en dos ocasiones fibrilación ventricular. ABL 1-2 y 3-4: registros bipolares en el par de electrodos distal y proximal del catéter de ablación; HBEP: registro bipolar en el par proximal del catéter situado en la región del haz de His; RV: electrograma recogido en el ápex de ventrículo derecho; RF: inicio de la aplicación de radiofrecuencia.

que degeneró en fibrilación ventricular (FV) tras un choque de 100 julios (J) y revirtió a ritmo sinusal con choque de 200 J. El paciente fue remitido a nuestro centro para la realización de un estudio electrofisiológico. La exploración física fue normal. En el ECG en ritmo sinusal se objetivó un patrón QS con T negativa en las derivaciones V1-V4. El ecocardiograma transtóraco demostró una acinesia de los dos tercios apicales de la cara anterolateral, con una fracción de eyección de ventrículo izquierdo del 40%.

Se realizaron dos estudios electrofisiológicos. En el primero se introdujeron tres electrocatéteres tetrapolares por la vena femoral derecha, situándose en la aurícula derecha (que posteriormente se colocó en el tracto de salida del ventrículo derecho), en la región del haz de His y en el ápex de ventrículo derecho (aVD). Mediante un protocolo de estimulación de Josephson se indujeron con tren más 3 extraestímulos (EE) dos taquicardias ventriculares monomórficas sostenidas (TVMS) por reentrada miocárdica con imagen de BRD (una de ellas con eje SD y ciclo de 300 ms, semejante a la clínica) y una tercera taquicardia, de inducción no reproducible, en la que se demostró un mecanismo de reentrada rama-rama. Mediante abordaje percutáneo de la arteria femoral derecha y por vía transaórtica se introdujo un catéter de ablación con electrodo distal de 8 mm (EPT, Boston Scientific) en el ventrículo izquierdo. Se realizó una cartografía de activación y de encarrilamiento de la taquicardia clínica (fig. 1). En la porción media de la región lateral del ventrículo izquierdo (fig. 2) se logró el encarrilamiento con fusión oculta ortodrómica desde aVD, con ciclo de retorno similar al de la taquicardia.

En esta localización se realizaron varias aplicaciones de RF. En los primeros 7 s tras el inicio de dos de las aplicaciones y tras alcanzar una temperatura de 74 y 68 °C, respectivamente, la taquicardia degeneró en FV (fig. 3), revirtiendo a ritmo sinusal tras el choque con 200 J. Ante la aparición reproducible de FV durante estas aplicaciones se realizó una nueva aplicación en dicho punto durante ritmo sinusal, sin que se produjera fibrilación ventricular. Posteriormente no se logró reinducir la TV clínica. Tres días más tarde, el paciente presentó un nuevo episodio de taquicardia regular de QRS ancho, similar a la clínica, que cursó sin síntomas y con buena tolerancia hemodinámica. Se realizó un nuevo procedimiento de ablación en el que se indujo en dos ocasiones la TVMS clínica, que no se pudo cartografiar por terminar espontáneamente en una de ellas y en otra mediante un extraestímulo desde AVD. Con posterioridad no se volvió a inducir esta taquicardia sino una TVMS con morfología de BRD, eje inferior derecho y ciclo de 300 ms. Se realizó una cartografía de activación y encarrilamiento de esta taquicardia, obteniéndose en la cara lateral del VI un encarrilamiento con fusión oculta ortodrómica y ciclos de retorno similares al ciclo de la taquicardia. En esta localización se realizaron tres aplicaciones de RF, lográndose en dos de ellas la terminación tardía de la TVMS. Con posterioridad se repitió el protocolo de estimulación ventricular completo de Josephson sin lograr inducir ninguna taquicardia ventricular. El paciente fue sometido a monitorización telemétrica durante 48 h, permaneciendo asintomático y sin objetivarse ninguna arritmia. Tras 4 meses de seguimiento el paciente no ha presentado recurrencias.

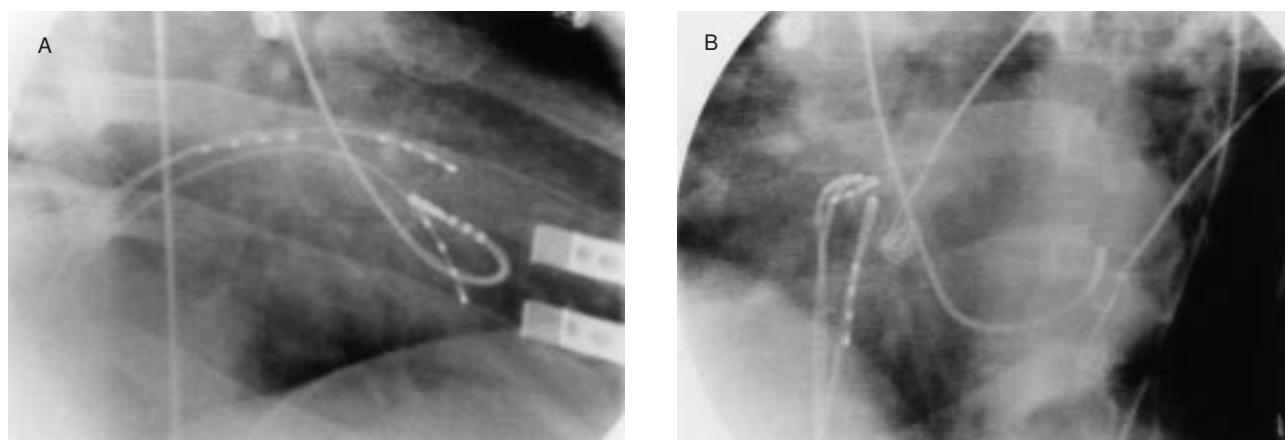


Fig. 2. Imágenes radioscópicas en proyección oblicua anterior derecha 30° (A) y oblicua anterior izquierda 45° (B) en las que se observa la posición del catéter de ablación en la región lateral de ventrículo izquierdo donde la aplicación de radiofrecuencia degeneró la taquicardia ventricular a fibrilación ventricular.



Fig. 3. Electrocardiograma de 12 derivaciones y registros endocavitarios en el ápex de ventrículo derecho (RVa) y catéter de ablación (ABL 1-2); 6,5 s después del inicio de la aplicación de radiofrecuencia durante taquicardia ventricular monomorfa sostenida se produjo la degeneración a fibrilación ventricular que requirió desfibrilación externa.

DISCUSIÓN

Desde la introducción de la ablación con RF en 1986, este procedimiento ha demostrado ser seguro como tratamiento de diversas arritmias cardíacas, con tasas de complicaciones mayores y menores bajas (< 0,05 y 1,5%, respectivamente)^{2,3}. La mayoría de las complicaciones se relacionan con el procedimiento de canalización de los accesos vasculares y con la manipulación de catéteres (seudoaneurismas, hematomas, etc.). Un porcentaje menor de complicaciones se relacionan con la aplicación de RF (taponamientos cardíacos, bloqueos AV, etc.)^{2,3}. Más infrecuentes son las

complicaciones proarrítmicas, de las que sólo existen descritos casos aislados en la bibliografía⁵⁻¹⁰.

En este sentido, el tipo de complicaciones y su incidencia varían en función del procedimiento de ablación empleado. La incidencia en la ablación de taquicardias ventriculares en el registro MERFS fue del 7,5%. En 8 de 320 casos (2,5%) se produjeron FV o TV; sin embargo, en este registro no se analiza si dichas complicaciones ocurrieron durante la aplicación de RF o sin relación con la misma³. En el registro francés no se describió ningún caso de FV en los 200 procedimientos de ablación de TV². En las escasas publicaciones sobre este tipo de complicaciones proarrítmicas observadas

en humanos, el desarrollo de fibrilación ventricular se produjo tras ablación con RF del nodo AV y varias horas o días después del procedimiento, lo que se ha puesto en relación con un mecanismo dependiente de la bradicardia⁴⁻⁸.

En estudios experimentales animales se ha demostrado que la hipertermia generada por la RF produce modificaciones en las propiedades electrofisiológicas de las células miocárdicas que incluyen despolarización de la membrana, cambios en el potencial de acción consistentes en un aumento en la dV/dt y una disminución de la amplitud del mismo, pérdida reversible e irreversible de la excitabilidad y automatismo anormal, a medida que aumenta el grado de hipertermia alcanzado¹¹. El caso presentado es un claro ejemplo de proarritmia que ocurre a los pocos segundos de iniciar la aplicación de la RF en el sustrato reentrante ventricular. La aceleración de la TV a FV producida por la energía de RF podría estar en relación con la transformación en un circuito de reentrada rápido como consecuencia de los cambios producidos en el potencial de acción, que a su vez podría degenerar rápidamente en fibrilación ventricular por el fraccionamiento del patrón de reentrada regular en múltiples frentes de onda circulantes asincrónicos^{12,13}.

Como conclusión, la aplicación de RF sobre un sustrato arritmogénico puede ocasionalmente originar proarritmia. Esta posibilidad debe tenerse en cuenta sobre todo en la ablación de la taquicardia ventricular, en la que el riesgo de inducción de FV obliga a estar preparado para realizar una desfibrilación inmediata.

BIBLIOGRAFÍA

- Huang SKS, Graham A, Lee M, Ring ME, Gorman GD, Shiffman R. Comparison of catheter ablation using radiofrequency versus direct current energy: biophysical, electrophysiologic and pathologic observations. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 1091-1097.
- Le Gruoe de Rythmologie de la Societe Francaise de Cardiologie. Complications des ablations par radiofrequence. *Arch Mal Coeur* 1996; 89: 1599-1605.
- Hindricks G. The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS): complications of radiofrequency catheter ablation of arrhythmias. The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS) investigators of the Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 1993; 14: 1644-1653.
- Avitall B, Khan M, Krum D, Hare J, Lessila C, Dhala A et al. Physics and engineering of transcatheter cardiac tissue ablation. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 921-932.
- Lacroix D, Kacet S, Lekieffre J. Ventricular fibrillation after successful radiofrequency catheter ablation of idiopathic right ventricular tachycardia. *Am Heart J* 1994; 128: 1044-1045.
- Kouakam C, Ben Ameer Y, Klug D, Lacroix D, Le Franc P, Kacet S. Ventricular fibrillation after radiofrequency ablation of the atrioventricular node. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1997; 90: 411-414.
- Geelen P, Brugada J, Andries E, Brugada P. Ventricular fibrillation and sudden death after radiofrequency catheter ablation of the atrioventricular junction. *PACE* 1997; 20: 343-348.
- Sternick EB, Gerken LM, Azevedo Sobrinho AL, Barbosa MR, Gontijo B, Vrandeic M. Ventricular fibrillation in a patient with the permanent form of junctional reciprocating tachycardia. *Arq Bras Cardiol* 1996; 66: 25-27.
- Perry JC, Kearney DL, Friedman RA, Moak JP, Garson A. Late ventricular arrhythmia and sudden death following direct-current catheter ablation of the atrioventricular junction. *Am J Cardiol* 1992; 70: 765-768.
- Ramírez L, Peinado R, Merino JL, Echevarría I, Peinado A, Sobrino JA. Efecto proarritmico tras la ablación con radiofrecuencia de una arritmia ventricular monomórfica repetitiva. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1292-1295.
- Nath S, Lynch C III, Whayne JG, Haines DE. Cellular electrophysiological effects of hyperthermia on isolated guinea pig papillary muscle. Implications for catheter ablation. *Circulation* 1993; 88: 1826-1831.
- El-Sherif N, Gough WB, Restivo M. Reentrant ventricular arrhythmias in the late ventricular infarction period: mechanisms of resetting, entrainment, acceleration, or termination of reentrant ventricular tachycardia by programmed electrical stimulation. *PACE* 1997; 10: 341-371.
- Brugada J, Brugada P, Boersma L, Mons L, Kirchhof C, Wellens HJ et al. On the mechanisms of ventricular tachycardia acceleration during programmed electrical stimulation. *Circulation* 1991; 83: 1621-1629.