

## *Ablación con radiofrecuencia de taquicardia ventricular tardía en pacientes con Tetralogía de Fallot corregida*

Ulises Rojel,<sup>\*\*\*</sup> Alejandro Cuesta,<sup>\*</sup> Lluís Mont,<sup>\*</sup> Josep Brugada<sup>\*</sup>

### Resumen

Presentamos los casos de dos pacientes con Tetralogía de Fallot corregida quirúrgicamente y taquicardia ventricular tardía. En un paciente, la taquicardia ventricular tenía imagen de bloqueo de rama derecha; y en el otro, imagen de bloqueo de rama izquierda. En ambos pacientes se documentó la presencia de un circuito de macroreentrada en el tracto de salida del ventrículo derecho y fueron tratados con ablación por radiofrecuencia de forma efectiva. Estos casos sugieren que la morfología de la taquicardia ventricular en este tipo de pacientes puede deberse a la dirección del circuito dentro del tracto de salida del ventrículo derecho y que el mapeo de esta zona permite localizar el sitio adecuado para la ablación efectiva.

### Summary

RADIOFREQUENCY ABLATION OF LATE VENTRICULAR TACHICARDIA IN PATIENTS WITH CORRECTED FALLOT'S TETRALOGY

We present the cases of two patients with surgical repaired Tetralogy of Fallot and late ventricular tachycardia. In one patient, the ventricular tachycardia had a right bundle branch block pattern, and in the other, a left bundle branch block pattern. In both patients a macroreentrant circuit in the right ventricular outflow tract was documented; radiofrequency ablation was effective in both cases. This suggests that the morphology of the ventricular tachycardia in these patients could depend of the direction of the circuit into the right ventricular outflow tract and that mapping of this zone allows to localize the appropriate site for effective ablation.

(Arch Cardiol Mex 2003; 73:275-279).

**Palabras clave:** Taquicardia ventricular. Tetralogía de Fallot. Ablación con radiofrecuencia.

**Key words:** Ventricular tachycardia. Tetralogy of Fallot. Radiofrequency catheter ablation.

### Introducción

**L**as arritmias ventriculares y muerte súbita en supervivientes adultos después de la corrección quirúrgica de tetralogía de Fallot (TF) son complicaciones que pueden presentarse hasta en un 7.08% y 0.7% de los casos respectivamente.<sup>1</sup> La cicatriz, el tejido fibroso

y la colocación del parche en el infundíbulo pulmonar pueden originar circuitos de reentrada con zonas de conducción lenta en el tracto de salida del ventrículo derecho y ser el sustrato para el desarrollo de taquicardia ventricular. Reportamos el caso de dos pacientes con taquicardias ventriculares de diferente morfología

\* Sección de Arritmias, Instituto de Enfermedades Cardiovasculares, Hospital Clínico Universitario, Universidad de Barcelona.

\*\* Servicio de Cardiología, Hospital de Especialidades de Puebla, Centro Médico Nacional "Manuel Ávila Camacho", Instituto Mexicano del Seguro Social.

Correspondencia: Dr. Ulises Rojel Martínez. Servicio de Cardiología. Hospital de Especialidades de Puebla. Centro Médico Nacional "Manuel Ávila Camacho". Instituto Mexicano del Seguro Social. 2 Norte 2004. Col. Centro. Puebla. Puebla. C.P. 72000. Teléfono: + (222) 2424520. Fax: + (222) 4040484. E-mail: ulirm@hotmail.com

Recibido: 7 de marzo de 2003

Aceptado: 23 de julio de 2003

ambas originadas en el tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) tratadas con ablación por radiofrecuencia.

## Material y métodos

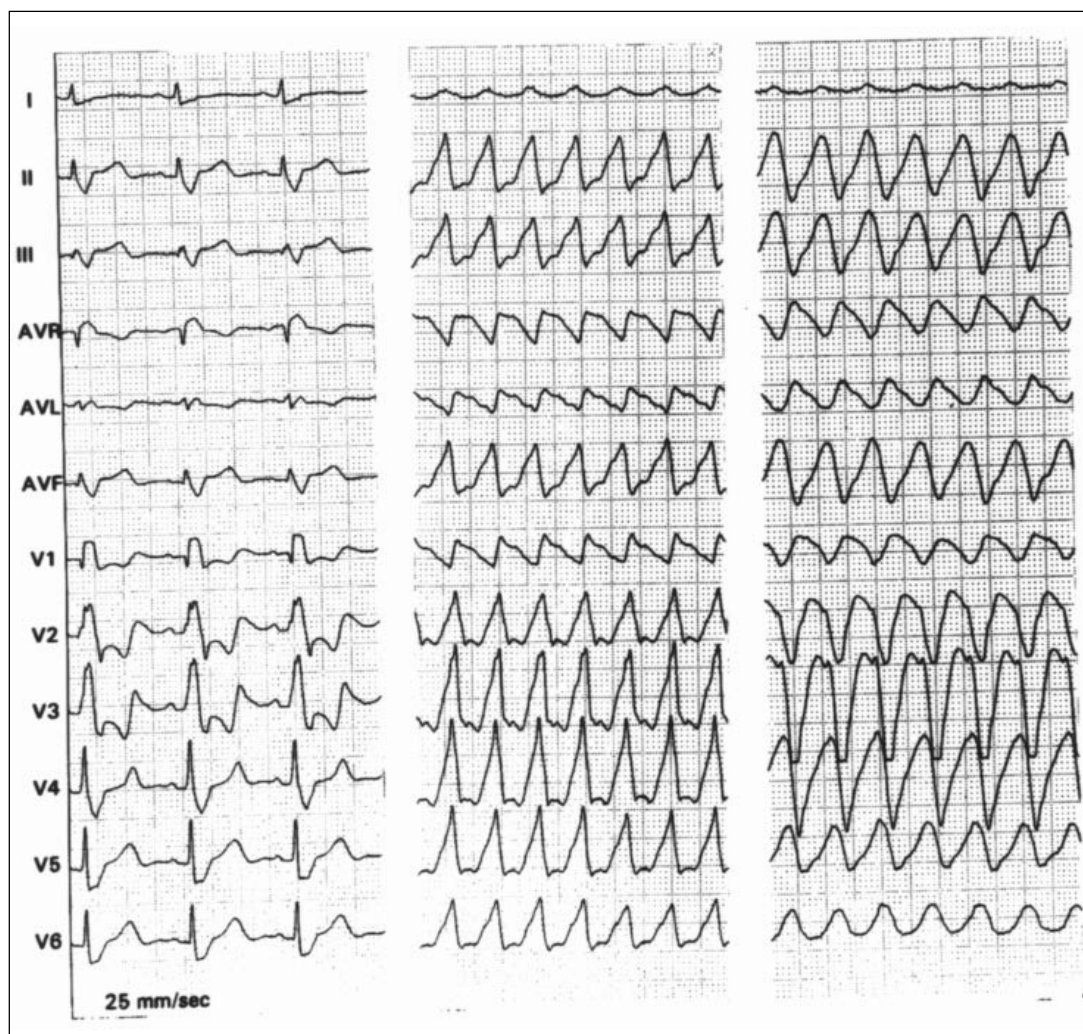
### Caso 1

Mujer de 36 años de edad con TF e historia de cirugía paliativa (anastomosis pulmonar tipo Waterston-Cooley) a los 5 años de edad y corrección quirúrgica completa a los 6 años de edad. Presentó palpitaciones en agosto de 2001, por lo que acudió a su centro médico donde se documentó taquicardia ventricular (TV) con una frecuencia de 202 latidos por minuto (lpm) con imagen de bloqueo de rama derecha del Haz de His (BRDHH) y eje superior (*Fig. 1*). Se admi-

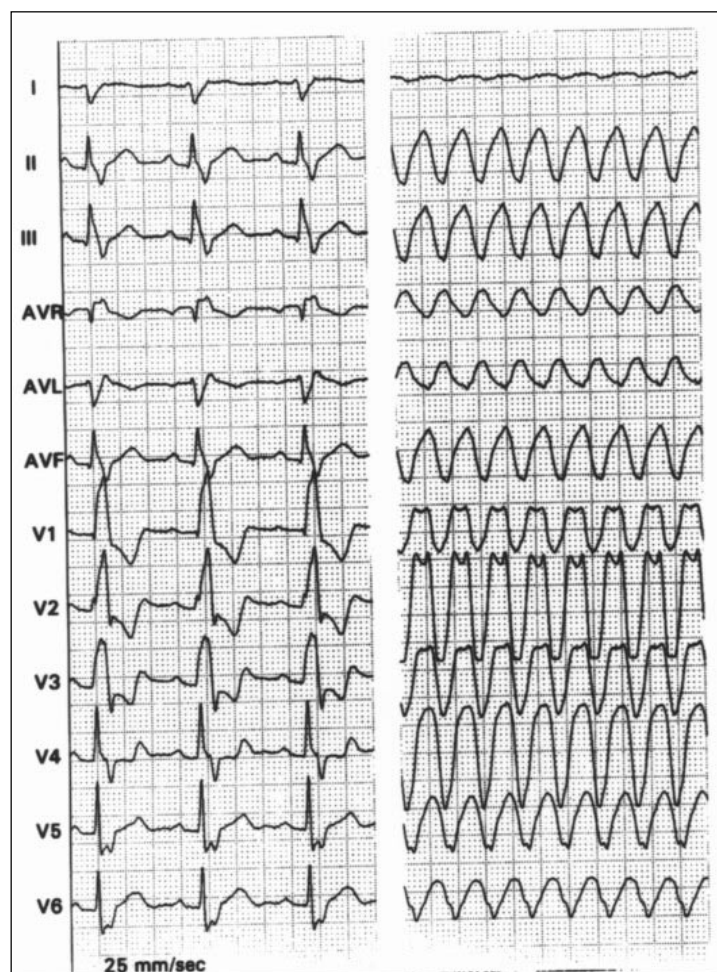
nistró amiodarona por vía intravenosa (5 mg/kg) en bolo sin terminar el episodio de TV, por lo que requirió de cardioversión eléctrica. El electrocardiograma (ECG) en ritmo sinusal mostró bloqueo de rama derecha del Haz de His de grado avanzado. Un ecocardiograma mostró tronco pulmonar hipoplásico con gradiente pulmonar de 7.3 mm Hg, comunicación intraventricular restrictiva y ventrículo derecho dilatado (diámetro telediastólico de 41 mm) con función ventricular izquierda conservada.

### Caso 2

Hombre de 28 años de edad con TF. Se le realizó corrección quirúrgica completa a los 15 años de edad y se mantuvo asintomático hasta agosto de



**Fig. 1.** ECG de 12 derivaciones en ritmo sinusal y los dos tipos de TV desencadenadas en el estudio electrofisiológico, la primera similar a la clínica.



**Fig. 2.** ECG de 12 derivaciones en ritmo sinusal y la TV desencadenada durante el estudio electrofisiológico similar a la clínica.

2001. Presentó palpitaciones de inicio brusco relacionadas con el esfuerzo, fue visto en el servicio de urgencias de su localidad donde se evidenció TV con inestabilidad hemodinámica, con una frecuencia de 230 lpm e imagen de bloqueo de rama izquierda del Haz de His (BRIHH) y eje superior, por lo que se realizó cardioversión eléctrica (*Fig. 2*). Un ecocardiograma evidenció función sistólica del ventrículo izquierdo normal, ventrículo derecho dilatado (44 mm) y estenosis pulmonar moderada (gradiente máximo de 34 mm Hg).

## Resultados

### Estudio electrofisiológico

En cada paciente, previa obtención de consentimiento informado, mediante anestesia local, se realizó punción percutánea venosa femoral derecha por donde se introdujeron dos catéteres, uno cuadripolar 6 F de curva fija (Cordis Webs-

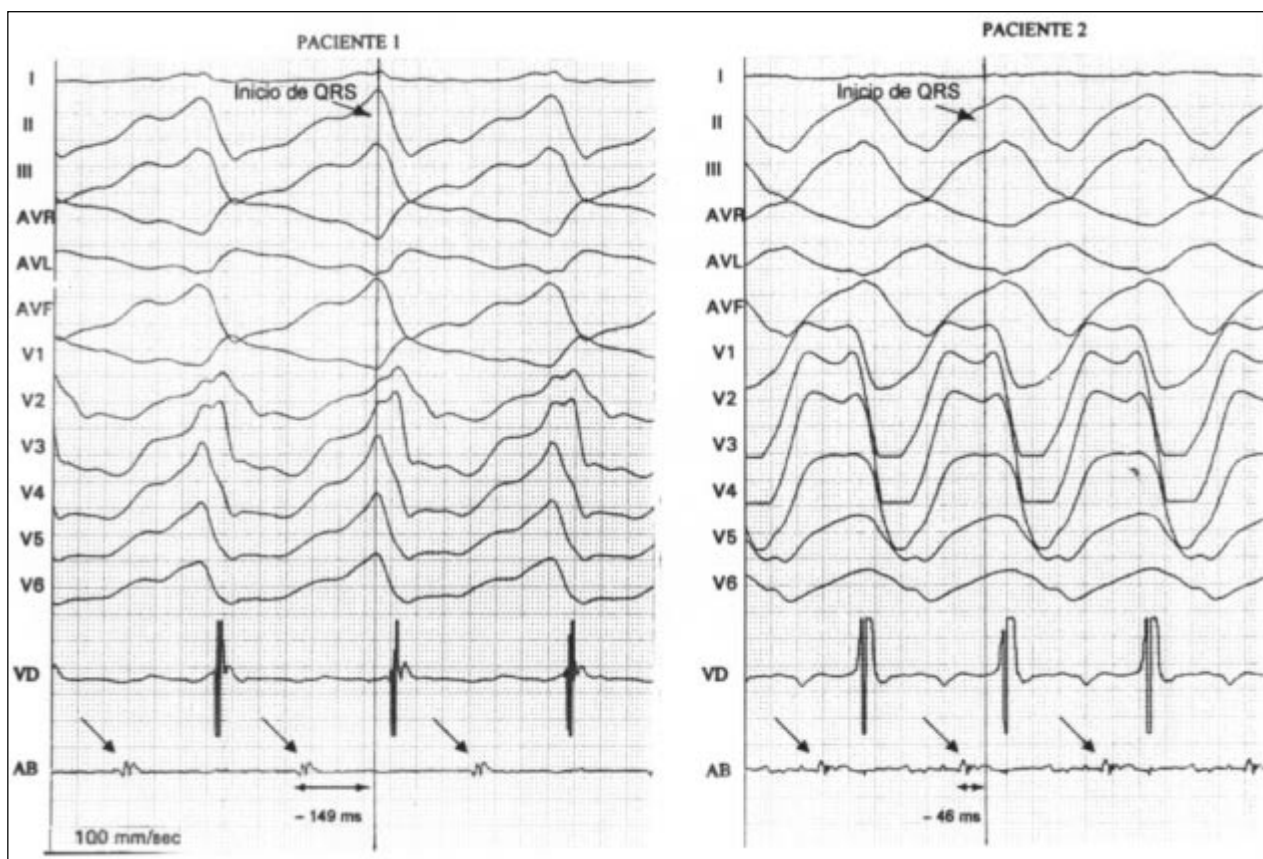
ter Inc) para registro y estimulación, y uno 7 F de punta flexible para registro, estimulación y ablación de 4 mm (Biosense Cordis Webster Inc). Se obtuvieron registros de superficie de 12 derivaciones además de los electrogramas locales de los 2 catéteres, se empleó un equipo PC-EMS software (Personal Computer Electrophysiology Measurement System 3.0, Universidad of Limburg, The Netherlands). Mediante estimulación programada auricular se evidenció función del nodo sinusal y AV normales y no se desencadenaron arritmias supraventriculares. Posteriormente se posicionó el catéter cuadripolar en ápex del ventrículo derecho y se procedió a estimulación programada hasta con 3 extraestímulos en ritmo sinusal y a 3 longitudes de ciclo (LC) basales (600, 500 y 430 ms). En el paciente 1, se indujeron dos tipos de TV, la primera similar a la clínica (LC de 311 ms) y la segunda con imagen de BRIHH y eje superior (LC de 331). Ambas fueron mal toleradas y pudieron ser terminadas con sobreestimulación ventricular. Tras la administración de ajmalina (40 mg) se volvió a desencadenar de forma repetida el primer tipo de TV con un ciclo de 356 ms siendo en estas ocasiones hemodinámicamente tolerada (*Fig. 1*). En el paciente 2 se indujo una TV con imagen de BRIHH y eje superior (LC de 278 ms) similar a la observada clínicamente que fue bien tolerada; esta taquicardia fue inducida en varias ocasiones y terminada con sobreestimulación (*Fig. 2*).

### Técnica de ablación

En los dos casos se realizó mapeo de las dos TV similares a las observadas clínicamente evidenciándose en la porción septal del tracto de salida del ventrículo derecho en el paciente 1, potenciales mediodiastólicos (-149 ms antes del inicio del QRS); en el paciente 2, actividad eléctrica presistólica fraccionada de baja amplitud (-46 ms antes del inicio del complejo QRS) (*Fig. 3*); además de observar encarrilamiento oculto. Se aplicó radiofrecuencia (RF) (50 watts) en los dos casos; la TV terminó 6.4 y 3.1 segundos después del inicio de la aplicación en el paciente 1 y 2, respectivamente. En ambos casos se continuó la aplicación en ritmo sinusal hasta completar 60 segundos. Posteriormente se realizó estimulación ventricular sin poder inducir nuevamente ningún tipo de TV en ambos pacientes.

El tiempo de estudio y ablación fue de 105 y 83 minutos, y el tiempo de fluoroscopia fue de 35 y 24 minutos en el caso 1 y 2, respectivamente.





**Fig. 3.** Potencial (flechas) mediodiastólico, -149 ms antes del inicio del QRS; y actividad eléctrica presistólica fraccionada de baja amplitud, -46 ms antes del inicio del complejo QRS registrados en el TSVD en el sitio de aplicación de radiofrecuencia en los pacientes 1 y 2, respectivamente.

Se realizó seguimiento clínico por 18 meses en los dos pacientes sin recibir fármacos antiarrítmicos; durante este tiempo no hubo evidencia de nuevos episodios de TV.

### Discusión

Los factores de riesgo para el desarrollo de TV en pacientes con TF incluyen edad al momento de la corrección quirúrgica, incremento de la presión sistólica del ventrículo derecho, insuficiencia pulmonar, disfunción ventricular y cambios anatómicos e histopatológicos en el TSVD.<sup>1,2</sup> Trabajos previos han mostrado que la taquicardia ventricular se produce por un circuito de reentrada relacionado con el sitio donde se realizó la ventriculotomía y colocación del parche durante la cirugía.<sup>3,4</sup> Las técnicas de estudio basadas en la detección de potenciales mediodiastólicos y presistólicos, el uso de sobreestimulación para iniciar y terminar la taquicardia y el encarrilamiento oculto son métodos que comprueban la existencia de la zona

de conducción lenta dentro del circuito.<sup>5</sup> Se han descrito diferentes morfologías de TV, con imagen de BRIHH o BRDHH, localizándose en todos ellos el circuito de reentrada en el TSVD<sup>3,4,6,7</sup> y variando el eje de QRS en el plano frontal. En los casos que reportamos, se observó TV con imagen de BRDHH y eje inferior en un paciente, y en el otro, imagen de BRIHH y eje superior, siendo reproducidas durante el estudio electrofisiológico. Además, en el paciente que presentó clínicamente TV con imagen de BRDHH, se desencadenó otra TV con morfología de BRIHH y eje superior, localizándose siempre el circuito en el TSVD siendo efectiva la ablación por radiofrecuencia en ambos casos. Fukuhara et al<sup>7</sup> reportaron recientemente el caso de un paciente con TV con morfología de BRDHH y eje inferior, con daño miocárdico extenso tras la corrección quirúrgica de TF. Fue tratado con ablación por radiofrecuencia en el tracto de salida del ventrículo izquierdo, lo que constituye otra posi-

bilidad diagnóstica en estos pacientes. Papagiannis y cols<sup>8</sup> mostraron que el uso de amiodarona, procainamida o dopamina en pacientes con TV hemodinámicamente inestables puede ayudar al mapeo durante el estudio electrofisiológico. El uso de ajmalina en uno de nuestros pacientes, a quien se le indujo TV hemodinámicamente inestable, permitió el mapeo de la arritmia.

## Conclusión

Estos casos pueden sugerir que el tipo de morfología de la TV, en estos pacientes con TF corregida, puede depender de la dirección del circuito de reentrada y la localización de la zona de salida del área de conducción lenta, situados anatómicamente en el TSVD, y que el mapeo correcto de esta zona ayuda a la localización del circuito y a la posterior ablación.

## Referencias

1. HARRISON DA, HARRIS L, SIU SC, MACLOGHLIN CJ, CONNELLY MS, WEBB GD, ET AL: *Sustained Ventricular Tachycardia in Adult Patients Late After Repair of Tetralogy of Fallot*. J Am Coll Cardiol 1997; 30: 1368-73.
2. MISAKI T, TSUBOTA M, WATANABE G, WATANABE Y, MATUMOTO Y, IWA T, ET AL: *Surgical Treatment of Ventricular Tachycardia after Surgical Repair of Tetralogy of Fallot. Relation between Intraoperative Mapping and Histological Findings*. Circulation 1994; 90: 264-71.
3. BURTON ME, LEON AR: *Radiofrequency catheter ablation of right ventricular outflow tract tachycardia late after complete repair of tetralogy of Fallot using the pace mapping technique*. PACE 1993; 16: 2319-2325.
4. GOLDNER BG, COOPER R, BLAU W, COHEN TJ: *Radiofrequency Catheter Ablation as a Primary Therapy for Treatment of Ventricular Tachycardia in a Patient After Repair of Tetralogy of Fallot*. PACE 1994; 17: 1441-1446.
5. KREMERS MS, WELLS PJ, BLACK WH: *Entrainment of Ventricular Tachycardia in postoperative Tetralogy of Fallot*. PACE 1988; 11: 1310-1314.
6. BIBLO LA, CARLSON MD: *Transcatheter Radiofrequency Ablation of Ventricular Tachycardia Following Surgical Correction of Tetralogy of Fallot*. PACE 1994; 17: 1556-1560.
7. FUKUHARA H, NAKAMURA Y, TASATO H, TANIHIRA Y, BABA K, NAKATA Y: *Successful Radiofrequency Catheter Ablation of Left Ventricular Tachycardia Following Surgical Correction of Tetralogy of Fallot*. PACE 2000; 23: 1442-1445.
8. PAPAGIANNIS J, KANTER RJ, WHARTON JM: *Radiofrequency Catheter Ablation of Multiple Hemodynamically Unstable Ventricular Tachycardias in a Patient with Surgically Repaired Tetralogy of Fallot*. Cardiol Young 1998; 8: 379-82.