



Preguntas y respuestas

Ablación de taquicardia ventricular. Indicaciones y resultados

Ablation of ventricular tachycardia. Indications and results

Juan Acosta^{a,*}, Juan Fernández-Armenta^b y Antonio Berruezo^a

^a Unidad de Arritmias, Instituto del Tórax, Hospital Clínic, Barcelona, España

^b Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Puerta del Mar, Cádiz, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de abril de 2016

Aceptado el 21 de abril de 2016

On-line el 30 de mayo de 2016

Introducción

Las arritmias ventriculares (AV) pueden ocurrir en presencia o ausencia de cardiopatía estructural. Las AV que ocurren en pacientes sin cardiopatía estructural se subdividen a su vez en idiopáticas y asociadas a canalopatías. En las últimas décadas se ha producido un gran avance en las técnicas de ablación con catéter de las AV, especialmente en las idiopáticas y las asociadas a cardiopatía estructural. Este artículo aborda las indicaciones y los resultados de la ablación con catéter en pacientes con taquicardia ventricular (TV) idiopática y asociada a cardiopatía estructural.

Ablación de taquicardia ventricular idiopática

Las TV idiopáticas se caracterizan por tener su origen en lugares concretos de la anatomía cardíaca, lo que permite su

clasificación. La morfología del QRS ayuda a predecir el origen de las TV idiopáticas. La [tabla 1](#) resume las distintas características clínicas y electrocardiográficas de los distintos tipos.

Resultados de la ablación con catéter en las taquicardias ventriculares idiopáticas

Numerosos estudios han mostrado que la ablación con catéter es un tratamiento eficaz para la abolición de las TV idiopáticas. Los resultados de la ablación con catéter en el tratamiento de las TV idiopáticas son muy dependientes del origen de la TV. En el caso de las TV con origen en los tractos de salida, el éxito agudo se consigue en el 76-100% de los casos, con una tasa de recurrencia a largo plazo del 0-23%. Los procedimientos de ablación de TV fascicular tienen una tasa de éxito agudo del 85-100%, observándose recurrencias a largo plazo en el 0-25% de los pacientes. En cuanto a las TV idiopáticas con origen endocavitario (banda moderadora vs. músculo papilar), la tasa de éxito agudo descrita en la literatura oscila

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: juanacostamartinez@gmail.com (J. Acosta).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2016.04.002>

1889-898X/© 2016 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Tabla 1 – Características de las TV idiopáticas según su origen

Origen	Prevalencia	ECG	Presentación	Tratamiento farmacológico
Tracto de salida VD	70-80% de las TV idiopáticas	BRI, eje inferior, transición \geq V3	TV inducida por ejercicio TVNS incesante EV Taquicardiomiopatía	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III
Tracto de salida VI	16% de las TV de tracto de salida	BRI, eje inferior, transición \leq V3	Igual que TV TSVD	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III
Fascicular	10-15% de las TV idiopáticas	QRS relativamente estrecho F. Post.: BRD, eje izquierdo F. Ant.: BRD, eje derecho	Igual que TV TSVD	Verapamilo
Músculo papilar	2-5% de las TV idiopáticas	MP Ant.: BRD, eje inferior MP Post.: BRD, eje superior izquierdo	TV inducida por ejercicio TVNS incesante EV Taquicardiomiopatía FV inducida por EV	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III
Banda moderadora	2% de las TV idiopáticas	BRI, transición \geq V4, eje superior izquierdo, QRS relativamente estrecho	TVNS/TVMS FV inducida por EV	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III
Anillo tricúspide	8% de las TV idiopáticas	BRI, R/r en V6, QS/qs/Qr/qr en aVR	Igual que TV TSVD	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III
Anillo mitral	5% de las TV idiopáticas	BRD, S en V6	Igual que TV TSVD	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III
Seno coronario distal/summit VI	2-9% de las TV idiopáticas	BRI, eje inferior, transición \leq V3, R en V6	Igual que TV TSVD	Betabloqueantes Verapamilo Diltiazem FAA IC, IA, III

BRD: bloqueo de rama derecha; BRI: bloqueo de rama izquierda; ECG: electrocardiograma; IA: insuficiencia aórtica; IC: insuficiencia cardíaca; EV: extrasistolia ventricular; FAA: fármacos antiarrítmicos; F. Ant.: fascículo anterior; F. Post.: fascículo posterior; FV: fibrilación ventricular; MP Ant.: músculo papilar anterior; MP Post.: músculo papilar posterior; TSVD: tracto de salida de ventrículo derecho; TV: taquicardia ventricular; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida; TVNS: taquicardia ventricular no sostenida; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.

entre 89-100%, si bien hasta un 58% de los pacientes presentan recurrencias a largo plazo. Respecto a las TV idiopáticas con origen epicárdico, los resultados de la ablación están condicionados por limitaciones relacionadas con la accesibilidad al punto de máxima precocidad de activación, la entrega insuficiente de energía desde el seno coronario o la proximidad de arterias coronarias. Esto determina que la eficacia aguda de la ablación en los casos con origen epicárdico sea menor a la descrita para el resto de casos en los que se puede llevar a cabo la ablación desde el endocardio. En un reciente estudio multicéntrico se analizaron los resultados de la ablación con catéter en una serie de 1.185 pacientes con TV idiopáticas de diversos orígenes. En dicho estudio se reportó un éxito agudo de la ablación en el 84% de los casos, y hasta el 71% de los pacientes se encontraban libres de recurrencia a largo plazo en ausencia de fármacos antiarrítmicos¹.

Manejo de la taquicardia ventricular idiopática. Indicaciones de ablación

En términos generales, la TV idiopática se considera una entidad de buen pronóstico. En este sentido, el inicio del tratamiento debe estar marcado por la presencia de síntomas. No obstante, se debe tener en cuenta que los síntomas pueden estar relacionados con la existencia de disfunción ventricular izquierda, ya que la TV idiopática puede ser causa de cardiopatía inducida o agravada por extrasistolia.

Las actuales guías de práctica clínica recomiendan la ablación como primera línea de tratamiento en la TV de tracto de salida de VD y en la TV fascicular. En cambio, en el caso de TV con origen en TSVI/epicárdica/endocavitaria, la ablación está indicada tras el fracaso de la terapia farmacológica².

Tabla 2 – Técnicas de ablación de sustrato

Técnica	Descripción	Tasa recurrencia %	Seguimiento (meses)
Líneas de ablación (Marchlinski, <i>Circulation</i> 2000)	Líneas de ablación desde la cicatriz densa hasta la salida del circuito en tejido sano	25	8 (3-36)
Ablación de electrogramas ventriculares con actividad local anormal (Jais, <i>Circulation</i> 2012)	Ablación punto a punto de electrogramas ventriculares con actividad local anormal	46	22 (14-27)
Ablación de canales de voltaje (Arenal, <i>Circulation</i> 2004)	Líneas cortas de ablación intersectando canales identificados por escaneo de voltaje	23	17 ± 11
Homogenización de la cicatriz (DiBiase, <i>JACC</i> 2012)	Aplicaciones extensas de radiofrecuencia cubriendo toda la zona de cicatriz	19	25 ± 10
Decanalización de la cicatriz (Berruezo, <i>Circ Arrhythm Electrophysiol</i> 2015)	Aplicación de radiofrecuencia en los puntos de entrada de los canales de conducción	26	21 (11-29)
Aislamiento circunferencial de la cicatriz (Tilz, <i>Europace</i> 2014)	Ablación circunferencial alrededor de la cicatriz	33,3	16 (1-26)

Ablación de taquicardia ventricular asociada a cardiopatía estructural

La TV secundaria a cardiopatía estructural se asocia a un riesgo elevado de muerte súbita. El desfibrilador automático implantable (DAI) constituye el pilar esencial del tratamiento de estas arritmias. Sin embargo, pese a tratar de forma efectiva arritmias potencialmente letales, el DAI no previene de su aparición. Por otro lado, las TV recurrentes pueden conducir a múltiples choques de DAI que no solo son dolorosos y afectan a la calidad de vida y estado anímico de los pacientes, sino que además se asocian a un mayor riesgo de progresión de insuficiencia cardíaca y a mayor mortalidad². Los fármacos antiarrítmicos (especialmente la amiodarona) pueden reducir los eventos arrítmicos en pacientes con cardiopatía estructural, si bien tienen una eficacia limitada a largo plazo. Además, estos fármacos frecuentemente provocan efectos adversos como el inotropismo negativo, la proarritmia y la toxicidad extracardiaca que limitan su uso a largo plazo. En este sentido, la ablación con catéter representa una alternativa eficaz para la prevención de eventos arrítmicos en estos pacientes.

Técnicas y resultados de la ablación de taquicardia ventricular

Durante las pasadas 2 décadas, la ablación de TV ha experimentado avances muy significativos. Partiendo de las técnicas convencionales de mapeo y ablación durante taquicardia guiadas por fluoroscopia, se ha progresado hacia procedimientos guiados por sistemas de navegación electroanatómicos que persiguen la identificación y eliminación del sustrato arrítmico durante el ritmo sinusal. Varios estudios han analizado los resultados a largo plazo de la técnica convencional de

mapeo y ablación de TV en pacientes con cardiopatía estructural, concluyendo que pese a la reducción de eventos arrítmicos observada tras la ablación, la tasa de recurrencias a > 12 meses es elevada (50-88%)³. En este sentido, en los últimos años se han propuesto nuevas técnicas de ablación de TV con el objetivo de superar las limitaciones del abordaje convencional de mapeo y ablación de las TV inducidas durante el procedimiento. El objetivo principal de las nuevas técnicas de ablación consiste en caracterizar y eliminar el sustrato arrítmico durante el ritmo sinusal. Para ello es necesario disponer de sistemas de navegación que permiten realizar un mapa electroanatómico de la cavidad ventricular en el que se puede identificar y caracterizar la cicatriz miocárdica y el sustrato arrítmico sin necesidad de inducir la TV. Este abordaje basado en la identificación y eliminación de todo el sustrato arrítmico existente (y no solo de las TV inducidas) permite la ablación de TV de múltiples morfologías, independientemente de su inducibilidad y tolerabilidad hemodinámica. Hasta el momento se han descrito diversas estrategias con metodología diferente para realizar la ablación de sustrato de TV (tabla 2). No existe consenso sobre cuál de las técnicas se asocia a mejores resultados a largo plazo. Por otro lado, la mayoría de las series publicadas adolecen de falta de seguimiento a largo plazo y no se han realizado estudios aleatorizados comparando los distintos tipos de abordaje. En un reciente estudio, Berruezo et al.⁴ reportaron los resultados de la ablación de sustrato empleando la técnica *scar dechanneling* en una serie de 101 pacientes con TV dependiente de cicatriz del VI. Tras una mediana de seguimiento de 21 meses, el 73,3% de los pacientes se encontraban libres de recurrencia de TV/FV o muerte súbita. Estos buenos resultados fueron confirmados en la serie de Tung et al.⁵, en la que la ablación de sustrato empleando un abordaje similar consiguió que un 86% de los pacientes se encontraran libres de recurrencia tras una mediana de seguimiento de 11 meses⁶.

Tabla 3 – Series publicadas de ablación TV con catéter en pacientes con miocardiopatía no isquémica

	Año	n	Etiología	Éxito %	Recurrencias %	Seguimiento ^a
Kottkamp, <i>Circulation</i> 1995	1995	8	MCDI	25	75	8
Delacratez, <i>J Cardiovasc Electrophysiol</i> 2000	2000	26	MCDI/valvular/Chagas/otras	53	33	15
Soejima, <i>JACC</i> 2004	2004	28	MCDI	55	66	11
Cano, <i>JACC</i> 2009	2009	22	MCDI	67	29	18
Kühne, <i>J Cardiovasc Electrophysiol</i> 2010	2010	35	MCDI/sarcoidosis/DAVD	46	68	18
Nakahara, <i>JACC</i> 2010	2010	16	MCNI	44	50	15
Schmidt, <i>Heart Rhythm</i> 2010	2010	16	MCDI/miocarditis/DAVD	38	47	12
Arya, <i>PACE</i> 2010	2010	13	MCDI	62	38	23
Haqqani, <i>Heart Rhythm</i> 2011	2011	31	MCDI (cicatriz septal)	66	32	20
Piers, <i>Circ Arrhythm Electrophysiol</i> 2013	2013	45	MCDI	38	53	24
Dinov, <i>Circulation</i> 2014	2014	63	MCNI	67	43	12
Berruezo, <i>Circ Arrhythm Electrophysiol</i> 2015	2015	26	MCNI excluido DAVD	69	38	21

Los endpoints predeterminados y el protocolo de estimulación ventricular dificultan la comparación del éxito del procedimiento entre series. DAVD: displasia arritmogénica del ventrículo derecho; MCDI: miocardiopatía dilatada idiopática; MCNI: miocardiopatía no isquémica; TV: taquicardia ventricular.

^a Seguimiento en meses (mediana).

Los resultados de la ablación de TV están condicionados fundamentalmente por el tipo de cardiopatía subyacente. Según los datos existentes en la literatura, los pacientes isquémicos presentan mejores resultados a largo plazo que los no isquémicos. Así, en un estudio reciente observaron que a pesar de obtener similares tasas de éxito agudo, el porcentaje de pacientes libres de recurrencia al año de seguimiento fue significativamente superior entre los isquémicos frente a los no isquémicos (57% vs. 40,5%; $p=0,01$)⁷. Estos peores resultados son debidos a distintos motivos: 1) la experiencia de la ablación de TV en cardiopatía no isquémica es menor que en cardiopatía isquémica; 2) el éxito de la ablación está fundamentalmente condicionado por la localización del sustrato. Frecuentemente, en los pacientes con cardiopatía no isquémica se requiere realizar abordaje epicárdico, lo cual se asocia a un mayor riesgo de complicaciones; 3) la distribución del sustrato a nivel intramural es relativamente frecuente cuando existe cicatriz septal. Esta peor y más compleja accesibilidad del sustrato hace que los resultados de la ablación sean subóptimos. No obstante, en centros experimentados, la ablación de sustrato puede ser de utilidad para el control de episodios frecuentes de TV que condicionan terapias repetidas de DAI o tormenta arritmica. En este contexto, la no inducibilidad de TV tras la ablación llega a conseguirse hasta en un 67% de los casos. A pesar de ello, las recurrencias a corto-medio plazo son elevadas (50-60%), aunque se reduzca significativamente la carga arritmica⁷. En la [tabla 3](#) se recogen los resultados de las series de ablación publicadas en la literatura.

Papel de la resonancia magnética

La resonancia magnética cardíaca con realce tardío (RMCrt) de gadolinio es de utilidad en el estudio de los pacientes con AV permitiendo la identificación de las zonas de cicatriz y la caracterización de este tejido en cicatriz densa y *border zone*

(o tejido heterogéneo). La extensión de cicatriz y de tejido heterogéneo se han asociado con mayor susceptibilidad arritmica y mayor riesgo de AV en el seguimiento. La información de la RMCrt permite planificar los procedimientos de ablación, siendo de especial utilidad en pacientes con cardiopatía no isquémica, ya que estos pacientes muestran con frecuencia circuitos epicárdicos o intramiocárdicos. La cicatriz y sus componentes, obtenidos mediante RMCrt, pueden ser integrados en el sistema de navegación electroanatómica, lo que permite focalizar las zonas de interés ([fig. 1](#)). La RMCrt de alta resolución podría ser capaz incluso de visualizar los istmos de las TV relacionadas con cicatriz. Por tanto, la integración de la RMCrt con el mapa electroanatómico proporciona información adicional y podría facilitar la identificación y eliminación del sustrato arritmico, mejorando los resultados hasta ahora obtenidos con las distintas estrategias de ablación de sustrato.

Indicaciones de la ablación de taquicardia ventricular dependiente de cicatriz

A la luz de los resultados obtenidos con la ablación de TV en los distintos tipos de cardiopatía, las actuales guías de práctica clínica recomiendan recurrir a la ablación en pacientes con cardiopatía estructural de cualquier tipo que presenten una TV incesante o tormenta arritmica (IB), y en pacientes isquémicos con descargas repetidas de desfibrilador (IB)². Por otro lado, 2 estudios aleatorizados (SMASH-VT y VTACH) han mostrado que la ablación de sustrato precoz tras un evento arritmico en pacientes isquémicos se asocia a una menor tasa de recurrencias y de terapias de desfibrilador durante el seguimiento. Esto ha llevado a recomendar con clase IIaB la ablación de sustrato de TV tras un primer episodio de TV sostenida en pacientes isquémicos². En cambio, en la práctica clínica diaria, la ablación de TV sigue siendo un tratamiento empleado como último recurso, pese a que existen estudios que han mostrado

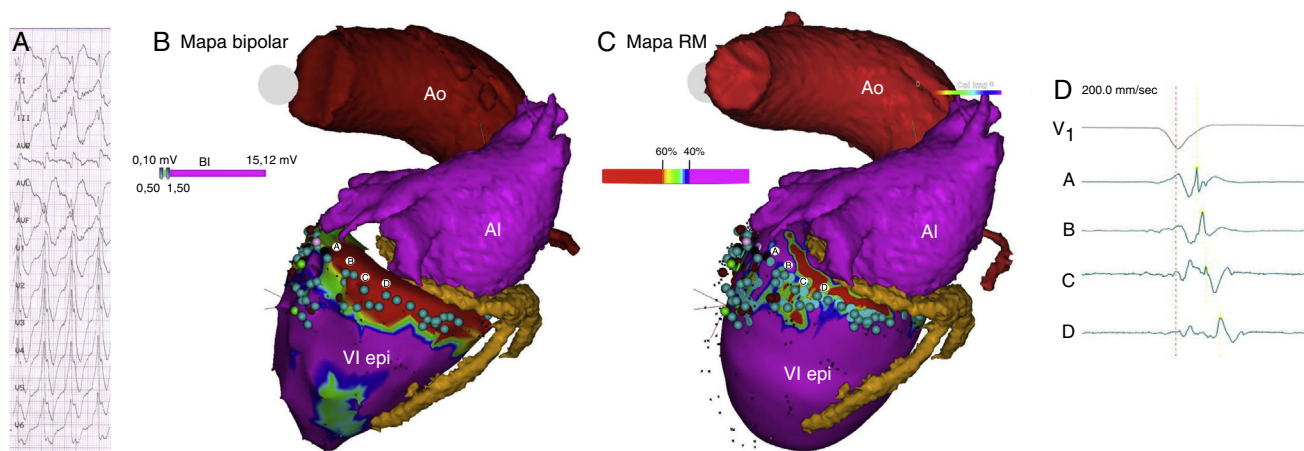


Figura 1 – Ejemplo de paciente con cardiopatía no isquémica y TV con morfología de bloqueo de rama derecha, concordancia positiva, eje inferior y negativa en DI y a VL (A), compatible con salida a nivel de cara anterolateral de ventrículo izquierdo. En el mapa electroanatómico epicárdico se identificó zona de bajo voltaje bipolar a nivel de región lateral basal, con múltiples electrogramas con componentes retrasados (B). Se observó además la presencia de un canal de conducción lenta submittal, correspondiente al istmo de la taquicardia (D). En el panel C se muestra la integración del mapa obtenido a partir de la resonancia magnética con contraste con el mapa electroanatómico. En el mapa obtenido de la resonancia se observa la presencia de una zona de cicatriz densa (rojo) submittal y un corredor de tejido heterogéneo (amarillo-verde) a nivel submittal, coincidente con el canal de conducción lenta identificado en el mapa electroanatómico.

que la ablación de sustrato realizada en estadios precoces se asocia a mejor pronóstico frente a cuando es realizada como última opción tras el fracaso de otras medidas.

Conclusiones

La ablación con radiofrecuencia constituye un terapia eficaz para las TV idiopáticas, considerándose una medida de primera línea para las TV de tracto de salida de VD y las TV fasciculares.

En los pacientes con cardiopatía estructural y TV recurrentes, la ablación de sustrato es un tratamiento efectivo para controlar situaciones de TV incesante o tormenta arritmica y reducir el riesgo de recidiva durante el seguimiento. El beneficio de la ablación es especialmente significativo en pacientes isquémicos, en los que una intervención precoz tras el evento arritmico podría estar justificada ya que se ha asociado a mejor pronóstico a largo plazo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Latchamsetty R, Yokokawa M, Morady F, et al. Multicenter outcomes for catheter ablation of idiopathic premature ventricular complexes. *JACC Clin Electrophysiol.* 2015;1: 116-23.
- Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, et al. 2015 ESC guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J.* 2015;36:2793-867.
- Aliot EM, Stevenson WG, Almendral-Garrote JM, et al. EHRA/HRS expert consensus on catheter ablation of ventricular arrhythmias. *Heart Rhythm.* 2009;6:886-933.
- Berruezo A, Fernández Armenta, Andreu D. Scar dechanneling: a new method for scar-related ventricular tachycardia substrate ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2015;3:26-36.
- Tung R, Mathuria NS, Mandapati R, et al. Impact of local ablation on interconnected channels within ventricular scar: Mechanistic implications for substrate ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2013;6:1131-8.
- Fernandez-Armenta J, Penela D, Acosta J, et al. Approach to ablation of unmappable ventricular arrhythmias. *Card Electrophysiol Clin.* 2015;7:527-37.
- Dinov B, Fiedler L, Schonbauer R, et al. Outcomes in catheter ablation of ventricular tachycardia in dilated non ischemic cardiomyopathy compared with ischemic cardiomyopathy: Results from the prospective heart centre of Leipzig VT (HELP-VT) study. *Circulation.* 2014;129:728-36.