

PREDICTORES DE ÉXITO DE LA ABLACIÓN DESDE EL SENO NO CORONARIO DE LA RAÍZ AÓRTICA DE TAQUICARDIAS AURICULARES CON ORIGEN EN LA PROXIMIDAD DEL NODO AURICULOVENTRICULAR

JORGE LUIS SALINAS ARCE**, JULIÁN PÉREZ VILLACASTÍN*, NICASIO PÉREZ CASTELLANO*, JAVIER MORENO PLANAS*, RODRIGO ISA PARAM*, MERCEDES VEGA OLVERA*, FÉLIX MEDINA PALOMINO*, MARTÍN SALAZAR CÁCERES*.

RESUMEN

Introducción. Las taquicardias auriculares (TA) con origen en la proximidad del nodo AV representan hasta el 10% de las TA. El tratamiento con radiofrecuencia (RF) implica riesgo de lesión del nodo AV.

Pacientes. Se evaluaron 11 pacientes de una serie de 61 TA con activación auricular más precoz en la proximidad del nodo AV.

Resultados. La aplicación de RF tuvo éxito en 10 localizaciones: 5 perihisiana derecha, 1 foramen oval derecho, 1 septum interauricular izquierdo y 3 seno no coronario de Valsalva. La morfología de la onda P y la longitud de ciclo de las TA no fueron diferentes entre las localizaciones. La activación auricular menor a 80ms y un electrograma unipolar con morfología QS fueron observados solo en pacientes con éxito desde la raíz aórtica

El mapa de isocronas con CARTO de la aurícula derecha no fue útil en predecir el lugar de éxito. La aplicación de RF en la raíz aórtica terminó la taquicardia en zonas con precocidades entre 20 y 35 ms.

Conclusión. No se encontraron predictores del lugar de éxito de la aplicación de radiofrecuencia en pacientes con TA originada en la proximidad del nodo AV. El acceso aórtico retrógrado puede ser eficiente y seguro en el tratamiento de algunas TA.

Palabras clave: taquicardia auricular, raíz aórtica, ablación

SUMMARY

Introduction. Focal atrial tachycardias (AT) originating from near the AV node represent 10% of AT. Radiofrequency (RF) treatment implies risk of impairing AV conduction.

Patients. The study population included 11 patients of a consecutive series of 61 with AT in whom mapping of the right atrium revealed earliest activation near the AV node.

Results. Radiofrequency current was successful in 10 patients: 5 right perihisian, 1 right oval foramen, 1 left side of the interatrial septum and 3 in the noncoronary sinus of Valsalva; applications of RF and cryoablation, only transiently terminated the arrhythmia. The P-wave morphology and cycle length of AT did not differ between different locations. Atrial activation was shorter 80 ms and unipolar electrogram with QS morphology, were only present in patients with ablation procedure performed at the aortic root. CARTO® isochronal maps of right atrium not useful to identify successful ablation site. Mapping the aortic root found precocities from 20 to 35 ms at noncoronary sinus, RF energy delivered from this site successfully terminated the tachycardia.

Conclusion. There were no good predictors for the best ablation approach in patients with atrial tachycardia originating near AV node. Aortic approach may be safe and efficient on the treatment of AT.

Key words: atrial tachycardia, aortic root, ablation

* Unidad de Arritmias, Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España.

† Universidad Peruana Cayetano Heredia

INTRODUCCION

Las taquicardias auriculares focales se originan tanto en la aurícula derecha como en la izquierda. Cuando el foco se encuentra fuera del septo interauricular su localización exacta no suele ser complicada utilizando los métodos de mapeo convencionales. En la aurícula derecha el origen suele estar en la crista terminalis, la orejuela derecha, la vena cava superior o el ostium del seno coronario. En la aurícula izquierda, el origen suele localizarse en las venas pulmonares, en la orejuela izquierda o en el anillo mitral. En estos lugares la aplicación de radiofrecuencia habitualmente elimina el sustrato que inicia y mantiene las taquicardias 1-3.

Sin embargo, el diagnóstico y tratamiento se complica cuando la activación auricular ectópica más precoz, se registra en el septo interauricular o en el triángulo de Koch. En estos casos no resulta fácil determinar si el origen es derecho o izquierdo. Además, la aplicación de radiofrecuencia necesaria para abolir la taquicardia debe realizarse en zonas próximas al nodo auriculoventricular con el consiguiente riesgo de bloqueo AV.

El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la presencia de predictores de éxito en la ablación con radiofrecuencia desde el seno no coronario de la raíz aórtica, de las taquicardias auriculares focales con origen en la proximidad del nodo auriculoventricular (AV)

METODOS

Población del Estudio

De una serie de 62 pacientes con diagnóstico de taquicardia auricular (TA) focal referidos a la unidad de Arritmias del Hospital Clínico San Carlos (Madrid-España) para estudio electrofisiológico, se estudiaron 11 pacientes con origen de la taquicardia en las proximidades del nodo AV.

Estudio Electrofisiológico

Previa suspensión de los fármacos antiarrítmicos por lo menos 5 vidas medias y firma del consentimiento informado, se realizó un estudio electrofisiológico (EEF). En todos los pacientes se colocó un catéter cuadripolar en la región del His y otro en ápex de VD y además un catéter Orbiter® de 24 polos en el seno coronario (SC) y anillo tricuspídeo de tal forma de registrar aurícula derecha alta, media y baja. La taquicardia se indujo en condiciones basales con trenes de 300 y 400 ms desde la aurícula derecha y cuando fue necesario se realizó estimulación programada hasta con dos extra estímulos con acoplamiento no menor a 200ms, se utilizó isoproterenol a dosis de 0,2 – 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

cuando la taquicardia no fuese inducible. Durante el EEF, la aurícula más precoz se registró en el canal del His (Figura 1) y se confirmó el diagnóstico de TA con la presencia de dos o más de los siguientes criterios:

- Variación de VA durante la taquicardia o luego de sobre estimulación auricular
- Imposibilidad de reproducir la secuencia de activación auricular de la taquicardia con estimulación ventricular.
- Presencia de respuesta AAV luego de encarrilar la taquicardia desde el VD
- Presencia de bloqueo anterogrado AV durante la taquicardia
- Imposibilidad de adelantar la activación auricular durante la taquicardia con extra estímulos ventriculares y con His refractario.

Electrocardiograma

Se realizó un análisis de la morfología de la onda P en las doce derivadas y cuando fuese posible en periodos de bloqueo AV, se definió como positiva o negativa según su relación con el intervalo TP, bifásica si presentaba ambas deflexiones y plana o isoléctrica cuando no era posible distinguir una deflexión. La duración de la onda P en ritmo sinusal y durante taquicardia se midió en DII.

Mapeo y Ablación

Durante la taquicardia se realizó un mapa de activación teniendo como referencia el inicio de la onda P más precoz, así mismo se realizó un mapa electroanatómico con un navegador 3D no fluoroscópico (CARTO®, Biosense-Webster) utilizando un catéter Navistar® de 7 French. En todos los casos se exploró primero la AD, de encontrarse precocidades adecuadas se aplicó crioterapia y/o radiofrecuencia, de no obtenerse éxito se exploró la aurícula izquierda previa punción transeptal guiada con ecocardiografía intracardiaca; la conducción AV y la presencia de ritmo de la unión fue monitorizada con el objetivo de evitar lesión permanente en el nodo AV. El seno no coronario de la raíz aórtica se evaluó por acceso aórtico retrógrado cuando la ablación no fuese exitosa en las cavidades antes mencionadas, de encontrarse precocidades iguales o mejores a las previas se aplicó radiofrecuencia con un catéter de punta irrigada y con temperaturas no mayores a 45 °C y potencias de 35 W.

Después del procedimiento los pacientes con aplicaciones en las cavidades izquierdas recibieron antiagregantes plaquetarios por un mes, todos tuvieron un seguimiento clínico y con holter en las 24 horas, 1 mes y 6 meses después de la ablación.

RESULTADOS

Características de los Pacientes

Los 11 pacientes con taquicardia auricular focal tenían una edad media de 56 ± 18 años, en su mayoría de sexo femenino (73%) y en ninguno de los casos presentaban cardiopatía estructural. La mayoría de ellos refería encontrarse sintomático al momento del estudio, siendo las palpitaciones el síntoma más frecuente; así mismo, más del 75% se encontraba medicado con uno o más fármacos antiarrítmicos siendo los más frecuentes los betabloqueadores y la flecainida. (Tabla 1)

Tabla 1.
Características Generales de la Población

Paciente N°	Edad/sexo	Cardiopatía	Otras Arritmias	AA
1	36 / F	-	TA	BB
2	71 / M	HTA	TIN, FA	-
3	62 / F	-	FLA, FA	Amio, Fle, BB
4	29 / M	-	-	BB
5	77 / M	-	-	Fle, BB
6	75 / M	HTA, EC	-	-
7	76 / F	HTA	-	-
8	38 / F	-	-	Fle
9	46 / F	-	TA	-
10	72 / F	HTA	-	Amio, Fle
11	40 / F	HTA	-	Fle, BB

HTA: hipertensión arterial; EC: enfermedad coronaria; TA: taquicardia auricular; TIN: taquicardia intranodal; FA: fibrilación auricular; FLA: flutter auricular; AA: Antiarrítmicos; Fle: flecainida; BB: betabloqueadores; Amio: amiodarona

Morfología de la Onda P

En todos los casos la duración de la onda P durante la taquicardia fue menor a la registrada en ritmo sinusal ($73,7 \pm 6,4$ vs $106 \pm 17,55$ ms, $p < 0,05$). Como se muestra en la tabla 2 la morfología de la onda P no presentaba características que permitiesen distinguir las diferentes localizaciones, como única constante se pudo observar la presencia de ondas P positivas en V1 solo en aquellos pacientes con origen de la taquicardia desde el lado septal izquierdo.

Tabla 2.
Características de la Onda P en Taquicardia

	I	II	III	aVL	aVF	V1	V3	V6
Paciente 1	±	-	-	+	-	±	±	±
Paciente 2	+	±	±	+	±	±	±	±
Paciente 3	±	-	-	±	-	±	±	±
Paciente 4	I	+	+	-	+	±	±	±
Paciente 5	±	-	-	+	-	±	±	-
Paciente 6	+	±	±	±	±	±	±	±
Paciente 7	±	±	±	±	±	±	-	-
Paciente 8	+	+	+	-	+	±	+	+
Paciente 9	+	+	+	-	+	±	±	±
Paciente 10	+	+	+	±	+	+	±	±
Paciente 11	I	+	+	-	+	+	+	+

I: isoeléctrico; (±): Bifásico

Características Electrofisiológicas y Ablación

La ablación con radiofrecuencia resultó exitosa en 10 pacientes: 4 desde la región perihisiana derecha, 1 en el foramen oval derecho, 2 en el lado septal izquierdo y 3 desde el seno de valsalva no coronario de la raíz aórtica (Tabla 3); un paciente con origen de la taquicardia perihisiano fue diferido para un segundo procedimiento debido a que las aplicaciones con crioterapia fueron ineficaces y se acompañaron de una prolongación temporal del AH.

Tabla 3.
Características Electrofisiológicas de las Taquicardias

N°	LO	LC ms	TAu ms	Inducción	B AV
1	Perihis	290	91	EEP	Si
2	Perihis	465	100	EEP	Si
3	Perihis	430	95	EEP	No
4	Perihis	300	98	EEP	No
5	Perihis	410	-	EEP	Si
6	Aorta	380	77	Incesante	Si
7	Aorta	520	73	Incesante	Si
8	Aorta	330	65	EEP	Si
9	FO	500	85	Espontáneo	No
10	Septal I	280	98	Espontáneo	No
11	Septal I	326	93	Espontáneo	No

LO: lugar de origen; LC: longitud de ciclo de taquicardia; TAu: tiempo de activación auricular; EEP: electroestimulación programada; B AV: bloqueo aurículo ventricular

En condiciones basales los pacientes presentaron un AH de $90 \pm 20,47$ ms y HV de $38,6 \pm 4,16$ ms, tres de los pacientes tenían doble fisiología nodal y en dos casos la conducción VA no estaba presente con estimulación ventricular por debajo de 500ms.

No se encontró diferencia en la longitud de ciclo de las taquicardias entre las diferentes localizaciones (LC: $378,1 \pm 91,60$ ms (280 a 520 ms)), tres de los pacientes presentaron la taquicardia en forma incesante y el resto fue inducido en forma reproducible con protocolos de estimulación y trenes aislados, en ninguno de los casos la inducción fue dependiente de una prolongación del AH, ni se produjo con la estimulación ventricular. Durante la taquicardia 5 pacientes presentaron bloqueo AV de 2° sin interrumpir la arritmia.

La administración de adenosina produjo bloqueo AV temporal en la mayoría de los pacientes a excepción de uno donde la taquicardia se interrumpió.

NS) en los pacientes con éxito desde la aorta.

La exploración del lado septal izquierdo se realizó en 4 pacientes, solo dos de ellos presentaron precocidades de $42,5 \pm 5$ ms, mejores a las encontradas desde el lado septal derecho en 20 ms, la aplicación de radiofrecuencia fue exitosa en estos 2 pacientes.

En 3 pacientes las aplicaciones de radiofrecuencia o crioterapia en el lado derecho no fueron eficaces y las precocidades encontradas en lado septal izquierdo no fueron mejores los por lo que se decidió explorar el seno no coronario de Valsalva de la raíz aórtica, donde se encontraron precocidades de 30 ± 5 ms, en promedio $6,7 \pm 2,2$ ms más precoces que las encontradas desde el lado derecho, en dos de los casos se observó un potencial de His; la aplicación de radiofrecuencia en zonas que presentaron potenciales fraccionados y un registro unipolar con morfología QS terminó la taquicardia con enlentecimiento progresivo, permaneciendo estable la

Tabla 4.
Características de la Ablación

Nº	Localización	Preco Der (ms)	Preco Izq (ms)	Preco Ao (ms)	HIS	RF	Crio
1	Perihisiana	-30			Si	4 mm	
2	Perihisiana	-20			Si	4 mm	
3	Perihisiana	-10			Si	4 mm	
4	Perihisiana	-20	10		No	-	-75
5	Perihisiana	-35			No	4 mm	
6	Aorta	-25	0	-35	No	Irrig	
7	Aorta	-20	0	-25	Si	Irrig	-75
8	Aorta	-25	-10	-30	Si	Irrig	-75
9	FO	-30			No	4 mm	
10	Septal izq	-30	-45		No	4 mm	
11	Septal izq	10	-40		No	4 mm	

FO: fosa oval; RF: radiofrecuencia; Irrig: catéter irrigado; Crio: crioterapia

Características del mapeo y la ablación

La duración promedio del procedimiento fue de $270 \pm 71,92$ m, con un tiempo de fluoroscopia de $64,85 \pm 37$ m. La aplicación de crioterapia se realizó en tres de los pacientes con presencia de una deflexión hisiana en el registro de ablación bipolar, se alcanzaron temperaturas de -75 °C ($8,3 \pm 5,13$ aplicaciones), sin tener éxito en la supresión de la arritmia en ninguno de los casos.

Como se observa en la tabla 4 se aplicó radiofrecuencia en el lado septal derecho en 10 pacientes, las precocidades encontradas con el catéter de ablación desde el lado septal derecho con respecto al inicio de la onda P más precoz fueron: $23 \pm 9,7$ ms en aquellos con éxito desde la derecha y de $23,3 \pm 2,8$ ms (p =

localización del catéter durante todas las aplicaciones. Con y sin isoproterenol la taquicardia focal no pudo ser inducida nuevamente. Durante la ablación solo uno de los pacientes presentó ritmo nodal acelerado que obligó a suspender temporalmente la aplicación.

Mapa electroanatómico

En siete pacientes se logró realizar durante la taquicardia un mapa electroanatómico con un sistema CARTO® (Figura 2) y uno con el sistema RPM®. En todos los casos se identificó la zona de mayor precocidad a nivel septal (Figura 3), basados en las isocronas a 5 ms, se calcularon las áreas de activación más precoz; en los pacientes con éxito desde el lado derecho se encontró

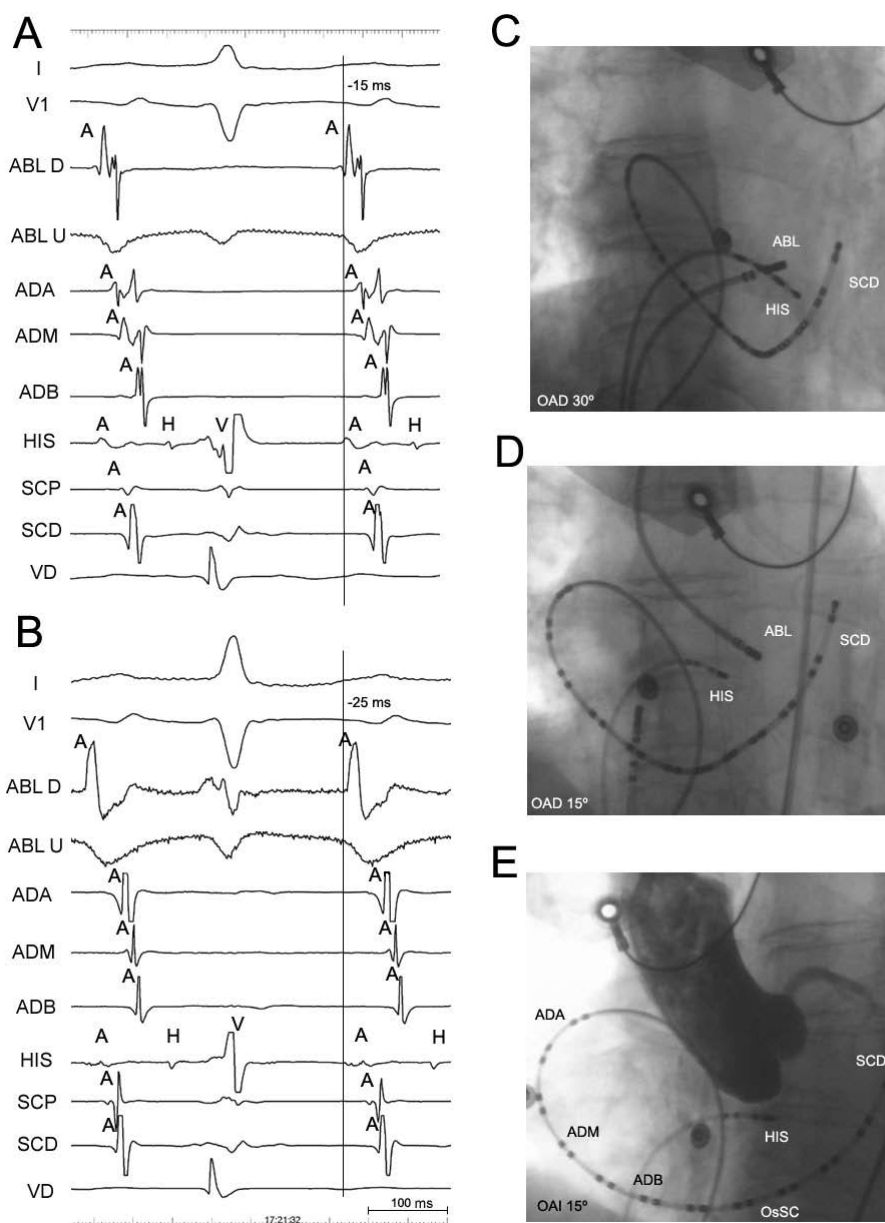
234,56 ± 113,32 mm², aquellas con éxito desde la raíz aórtica el área calculada a nivel septal derecho encontró 241,89 mm² (p = NS) con un rango de 75,39 mm² – 408,4 mm² (Figura 4)

Seguimiento

La duración media de seguimiento fue de seis meses,

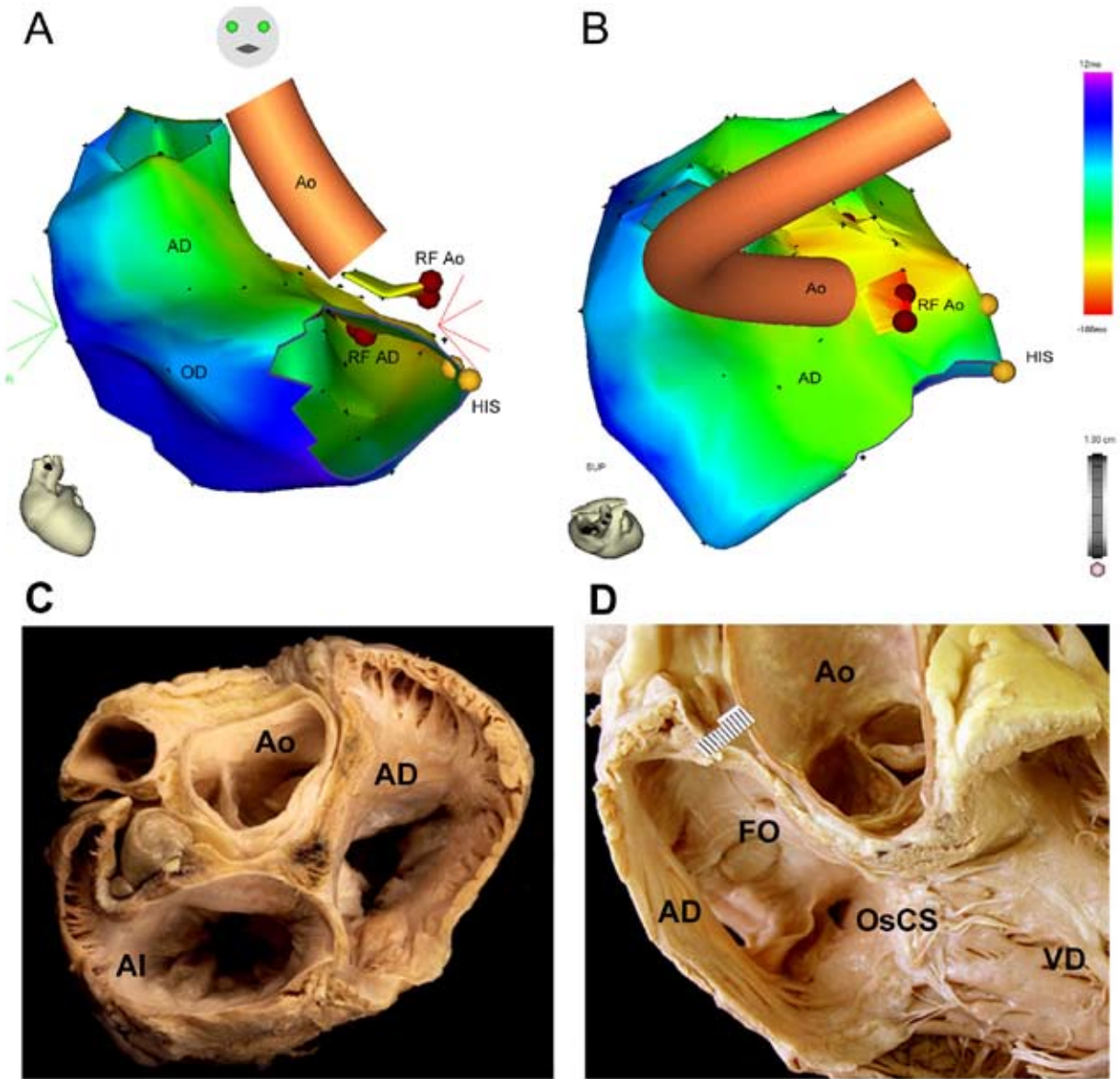
no encontrándose recurrencia de la taquicardia clínica en ninguno de los pacientes tratados; solo un paciente con tratamiento desde el lado septal izquierdo cursó con otras taquicardias auriculares macrorretrantes sintomáticas requiriendo ablación del nodo e implante de marcapaso

FIGURA 1.
REGISTROS INTRACAVITARIOS E IMÁGENES RADIOLÓGICAS EN LUGAR DE ÉXITO.



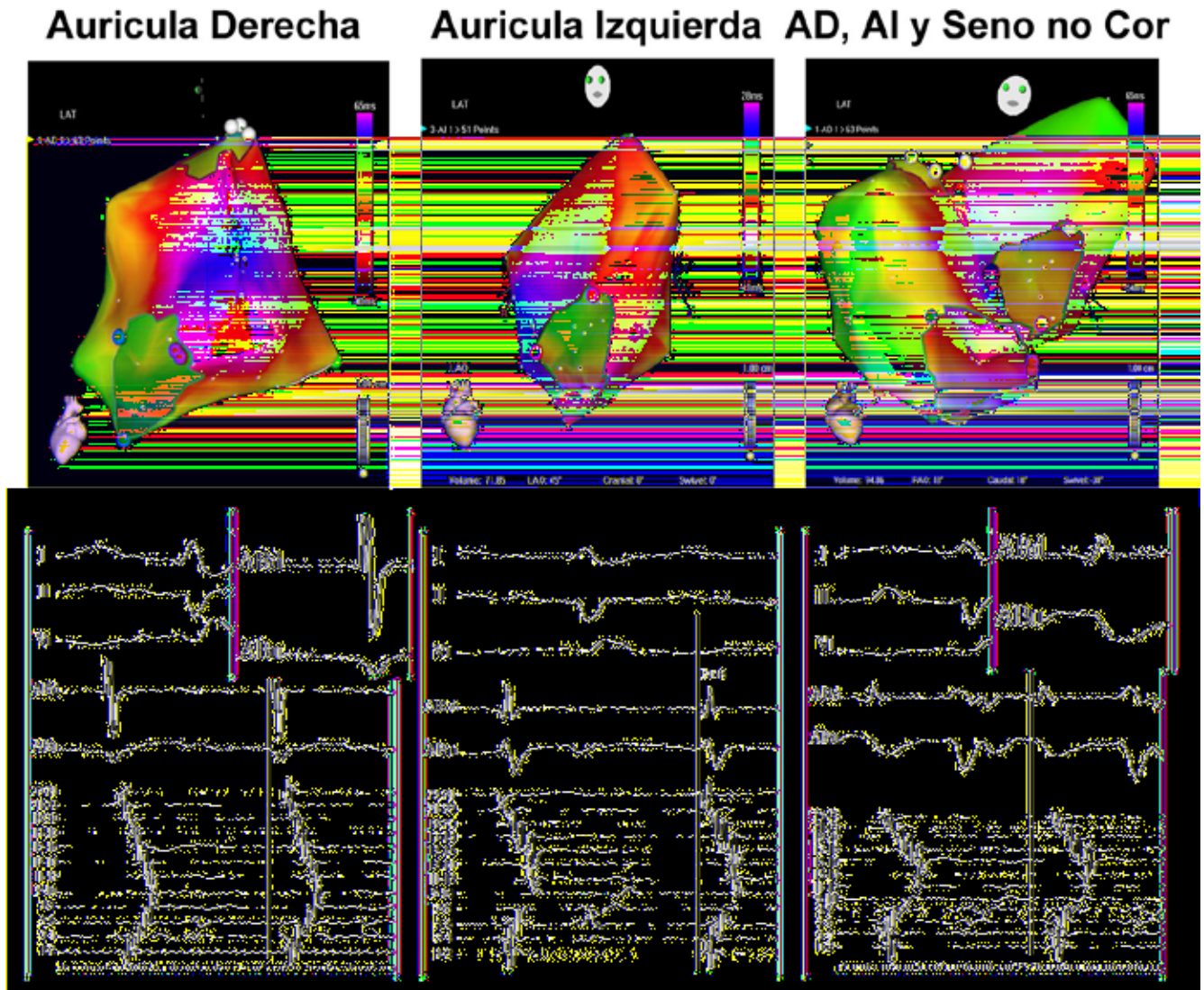
(A) Precocidad de - 15 ms con respecto a onda P en paciente 7, obtenida con catéter de ablación en proximidad del nodo AV . (B) Precocidad de -25ms con respecto a onda P en paciente 7, obtenida con catéter de ablación en raíz aórtica. (C) Imagen radiológica de lugar de ablación en proximidad del nodo AV en proyección oblicua anterior derecha (OAD 30°). (D) Imagen radiológica de lugar de ablación en raíz aórtica en proyección oblicua anterior derecha (OAD 15°). (E) Aortograma y su relación con catéteres electrodos en proyección oblicua anterior izquierda (OAI 30°). A = aurícula;. H = His; V = ventrículo; ABL = catéter de ablación; SCD = seno coronario distal; OsSC = ostium de seno coronario; ADA = aurícula derecha alta; ADM = aurícula derecha media; ADB = aurícula derecha baja

FIGURA 2.
MAPAS ELECTROANATÓMICOS Y ANATOMOPATOLOGÍA DE LA AURÍCULA DERECHA Y RAÍZ AÓRTICA CON ZONA DE APLICACIÓN DE RADIOFRECUENCIA.



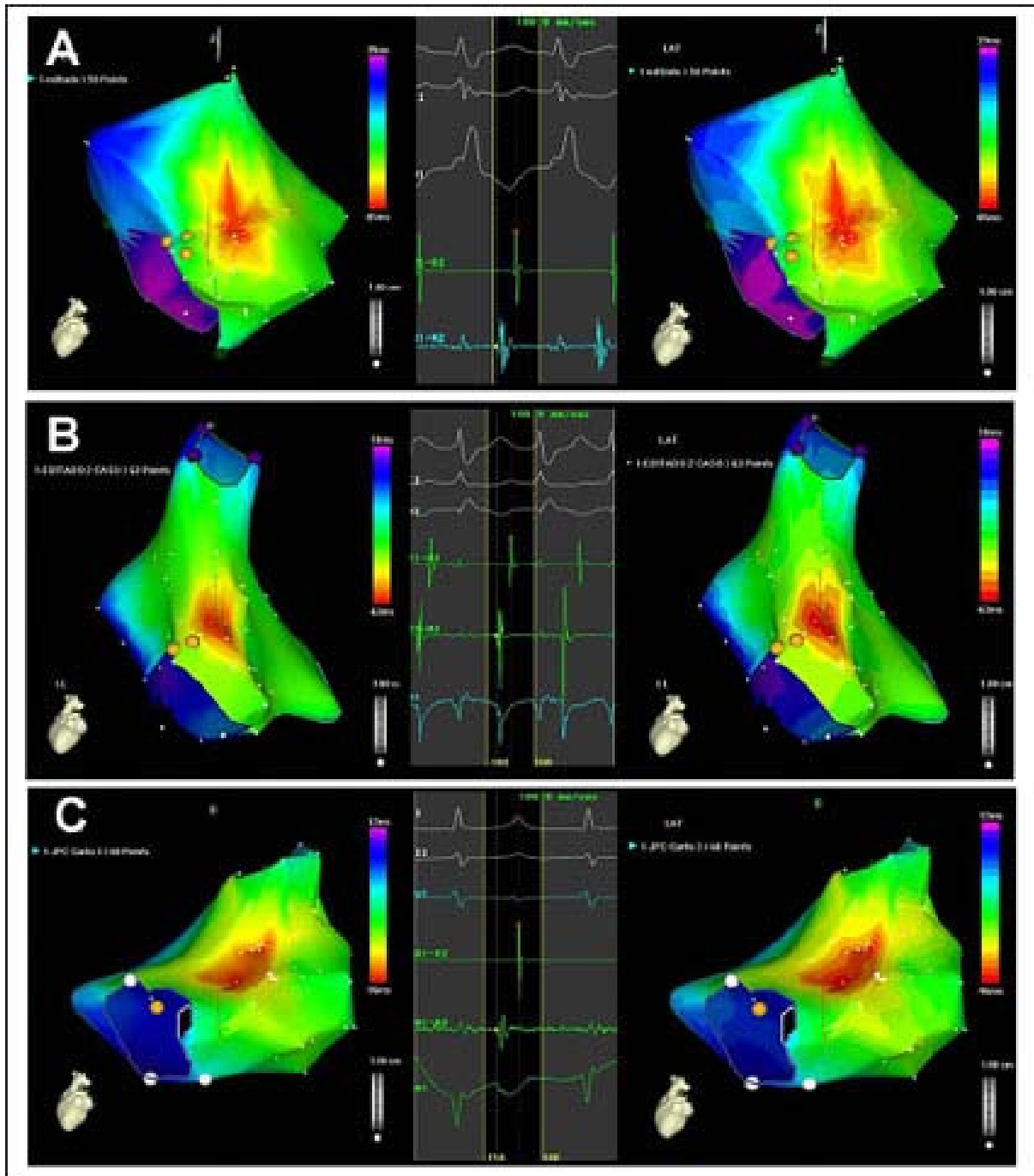
Vista anterosuperior (A y C) y superior (B y D). AD = aurícula derecha; OD = orejuela derecha; Ao = aorta; RF AD = radiofrecuencia en aurícula derecha; RF Ao = radiofrecuencia en raíz aortica; VD = ventrículo derecho

FIGURA 3.
MAPAS ELECTROANATÓMICOS CON ZONAS DE MAYOR PRECOCIDAD A NIVEL SEPTAL Y ELECTROGRAMAS INTRACAVITARIOS



AD = aurícula derecha; AI = aurícula izquierda; Seno no Cor = seno no coronario de raíz aórica; ABd = ablación distal; ABu = ablación unipolar

FIGURA 4.
MAPAS ELECTROANATÓMICOS CON ÁREAS DE ISOCRONA EN ZONAS DE MAYOR PRECOCIDAD



A: Paciente 1 con taquicardia auricular y ablación exitosa desde el lado septal derecho con área de isocrona en 226,19 mm²; B: Paciente 6 con TA y ablación exitosa desde seno no coronario de Ao, mapa de isocrona en el lado septal derecho en 75,39 mm²; C: Paciente 7 con TA y ablación exitosa desde seno no coronario de Ao, mapa de isocrona en el lado septal derecho en 358,4 mm²

DISCUSION

Presentamos una serie de pacientes con taquicardia auricular focal cuyo origen se encuentra en las proximidades del nodo AV y en tres de los cuales la aplicación de radiofrecuencia y crioterapia en las proximidades del nodo AV no fueron eficaces, siendo los pacientes tratados con éxito mediante ablación con radiofrecuencia en el seno no coronario de Valsalva de la raíz aórtica. La aplicación de radiofrecuencia en un plano supraavalvular aórtico ha demostrado ser segura y eficaz para el tratamiento de algunas taquicardias ventriculares⁴, así mismo Tada y colaboradores describieron un caso de vía accesoria anteroseptal y la primera taquicardia auricular en el cual la aplicación de radiofrecuencia en la raíz aórtica se realizó con éxito bajo guía fluoroscópica^{3,6}.

Las taquicardias auriculares focales tienen en menos del 10% de los casos un origen en la proximidad del nodo AV, pudiendo originarse en ambos lados del septo interauricular. La tasa de éxito a corto plazo del tratamiento con radiofrecuencia es cercana al 95%², sin embargo, el tratamiento en las proximidades del nodo AV implica un riesgo de bloqueo por lo cual se han diseñado diferentes estrategias que incluyen la vigilancia de la aparición de ritmos nodales acelerados, la titulación progresiva de la potencia de la energía suministrada⁵ o el uso de otras fuentes de energía técnicamente más seguras como la crioterapia⁷.

En nuestros casos gracias a la utilización de un navegador no fluoroscópico (CARTO®) pudimos comprobar que la activación auricular más precoz en el lado derecho se localizó cerca del nodo AV, por lo que se decidió realizar ablación con crioterapia para minimizar el riesgo de bloqueo de éste, sin éxito. Posteriormente la aplicación de radiofrecuencia en la misma zona tampoco fue efectiva; en la evaluación de la aurícula izquierda no se obtuvieron electrogramas auriculares con mejor precocidad por lo cual se decidió evaluar la raíz aórtica obteniéndose las mejores precocidades y el éxito con la aplicación de radiofrecuencia. Las características de precocidad y parámetros de ablación fueron similares a los descritos en los trabajos de Tada y Ouyang^{3,8}.

Al realizar los mapas de activación obtenidos con un navegador no fluoroscópico (CARTO®) se confirmó el origen septal de las taquicardias identificándose la activación auricular más precoz en las proximidades del nodo AV, las áreas de isocrona en la zona más precoz no permitieron distinguir a aquellas taquicardias tratadas con éxito desde la raíz aórtica, contra lo esperado, estas taquicardias presentaron incluso áreas menores a las que fueron tratadas con éxito solo desde el septo. (Figura 3) En uno de los pacientes se logró obtener el mapa electroanatómico de las tres cámaras, confirmándose

la zona de mayor precocidad en el seno de Valsalva no coronario de la raíz aórtica.

Cuando analizamos la presencia de posibles predictores de éxito de la ablación desde la raíz aórtica no encontramos características clínicas, electrocardiográficas ni electrofisiológicas distintivas de las diferentes taquicardias, a pesar de la cercanía de sus orígenes. Como característica del grupo tratado desde la aorta se encontró un tiempo de activación auricular menor de 80 ms en todos los casos. Así mismo, el registro unipolar en la zona de éxito presentó una morfología QS solo en este grupo de pacientes.

Ouyang y colaboradores (8) describen una serie de 9 pacientes con TA con ablación exitosa desde la raíz aórtica. Las características ECG y electrofisiológicas (LC: $357 \pm 62,5$ ms y precocidad en la Aorta $32,4 \pm 4,6$ ms) son similares a nuestros pacientes, sin embargo nosotros no encontramos diferencias importantes en las precocidades obtenidas desde el lado septal derecho y la raíz aórtica, más importante aún no encontramos diferencias marcadas con aquellas taquicardias que tuvieron éxito con la ablación de RF desde el lado septal derecho.

Un hallazgo interesante es la distinta morfología de la onda P en la mayoría de las taquicardias a pesar de tener una localización muy cercana. Aunque no se tiene una explicación definitiva, la presencia de conducción preferencial con diferentes salidas en el miocardio auricular es un criterio a considerar. Al igual que la serie de Tang y col. La única constante en la morfología de la onda P fue la presencia de ondas positivas monofásicas en V1 para aquellas con origen desde el lado septal izquierdo.

A fin de tratar de explicar por qué la ablación con radiofrecuencia desde la raíz aórtica es efectiva en el tratamiento de taquicardias con origen septal, es necesario considerar referencias anatómicas. Así tenemos que la raíz aórtica ocupa una localización central dentro del corazón con los senos aórticos coronarios derecho e izquierdo adyacentes a las orejuelas de los lados correspondientes y el seno no coronario localizado cerca del nodo AV y del Haz de His. (Figura 3, C y D). Así mismo modelos embriológicos han demostrado la presencia de remanentes de tejido miocárdico y de conducción en la continuidad aorto-septal derecha, lo cual da el sustrato necesario para desarrollar las diferentes taquicardias

A pesar de no haber sido motivo del presente trabajo el mecanismo de estas taquicardias auriculares focales sugiere ser en la mayoría de los casos de tipo actividad desencadenada, basados en las características electrofisiológicas y en la respuesta a la adenosina. No podemos descartar en un caso la presencia de fenómenos de microrreentrada.

Aunque la cantidad de pacientes tratados desde la raíz aórtica aún es pequeña podemos concluir que en aquellas taquicardias auriculares con origen cercano al nodo auriculoventricular y con aplicación de radiofrecuencia y/o crioterapia ineficaz desde el lado septal derecho, la evaluación y tratamiento desde el seno no coronario de la raíz aórtica es una opción segura y eficaz; así mismo, no es posible identificar predictores de éxito en esta localización que nos orienten a realizar este abordaje como primera alternativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kistler P, Fynn S, Haqqani H, Stevenson I et al. Focal atrial tachycardia from the ostium of the coronary sinus. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1488-93.
2. Frey B, Kreiner G, Gwechenberger M, Gössinger H. Ablation of atrial tachycardia originating from the vicinity of the atrioventricular node: significance of mapping both sides of the interatrial septum. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38: 394-400.
3. Tada H, Naito S, Miyazaki A, Oshima S, Nogami A, Taniguchi K. Successful catheter ablation of atrial tachycardia originating near the atrioventricular node from the noncoronary sinus of Valsalva. *PACE* 2004; 27: 1440-1443.
4. Ouyang F, Fotuhi P, Yen Ho S, Hebe J et al. Repetitive monomorphic ventricular tachycardia originating from the aortic sinus cup. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 500 – 508
5. Lai LP, Lin JL, Chen TF et al. Clinical, electrophysiological characteristics, and radiofrequency catheter ablation of atrial tachycardia near the apex of Koch's triangle. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 367-374.
6. Tada H, Naito S, Nogami A et al. Successful catheter ablation of an anteroseptal accessory pathway from the noncoronary sinus of Valsalva. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003; 14: 544-546.
7. Wong T, Segal OR, Marikides V, Davies DW, Potero NS. Cryoablation of focal atrial tachycardia originating close to the atrioventricular node. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2004; 15(7): 838.
8. Ouyang F, Ma J, Yen S, Bansh D, Schmidt B, Ernst S et al. Focal atrial tachycardia originating from the non-coronary aortic sinus. *JACC* 2006; 48 (1): 122 – 131.