

Catéter de 8 mm frente a punta irrigada en la ablación del flutter auricular dependiente del istmo: un estudio prospectivo y aleatorizado

Alejandro Cuesta, Lluís Mont, Nelson Alvarenga, Ulises Rogel y Josep Brugada

Sección de Arritmias. Instituto Clínico del Tórax. Hospital Clínic de Barcelona. Barcelona. España.

Introducción y objetivos. En la ablación del flutter auricular típico se utilizan catéteres con puntas de 8 mm e irrigadas para mejorar los resultados; sin embargo, la mejor opción aún no está establecida. Quisimos comparar la efectividad de un catéter de 8 mm (grupo 1) y uno irrigado abierto (grupo 2) en el primer intento de ablación.

Métodos. Realizamos un estudio prospectivo, aleatorizado y con seguimiento a largo plazo, incluyendo a pacientes con flutter típico documentado. Para ambos catéteres se programó inicialmente una potencia de 50 W. El objetivo primario fue lograr la ablación del istmo cavotricuspidé con 600 s de aplicación como máximo.

Resultados. Se incluyó a 65 pacientes en el grupo 1 y 66 en el grupo 2 sin diferencias significativas en las características basales. La media de edad era 63 ± 12 años; el 80% eran varones y el 65% tenía cardiopatía estructural. Alcanzaron el punto final primario 48 (73,8%) pacientes del grupo 1 y 49 (74,2%) del grupo 2. En los restantes pacientes se continuó según el criterio del operador y la ablación fue efectiva en todos. Por intención de tratamiento no hubo diferencias significativas en el número de aplicaciones ni en los tiempos de aplicación, radioscopia y el total del procedimiento. A los 16 ± 5 meses de seguimiento (el 98%, más de 1 año) hubo 8 (6,3%) pacientes con recurrencia y 95 (74,2%) libres de toda arritmia, sin diferencia entre ambos grupos.

Conclusiones. No encontramos diferencia en la efectividad entre un catéter de 8 mm y uno irrigado abierto en la primera intención de ablación del flutter auricular común.

Palabras clave: Ablación con catéter. Aleteo auricular. Catéteres.

Comparison of 8-mm-Tip and Irrigated-Tip Catheters in the Ablation of Isthmus-Dependent Atrial Flutter: a Prospective Randomized Trial

Introduction and objectives. Both 8-mm-tip and irrigated-tip catheters improve outcomes in typical atrial flutter ablation. However, it is not yet known which is preferable. The objective was to compare the effectiveness of 8-mm-tip (Group 1) and open irrigated-tip (Group 2) catheters in the first ablation attempt.

Methods. A prospective randomized trial with a long-term follow-up was performed in patients with documented typical atrial flutter. For both types of catheter, the power was initially set to 50 W. The primary endpoint was ablation of the cavotricuspid isthmus in a procedure lasting, at most, 600 s.

Results. Group 1 contained 65 patients and Group 2 contained 66, with no significant intergroup difference in baseline characteristics. Their mean age was 63 ± 12 years, 80% were men, and 65% had structural heart disease. The primary endpoint was achieved in 48 patients (73.8%) in Group 1 and 49 (74.2%) in Group 2 ($P=NS$). In the remaining patients, the procedure was continued at the physician's discretion and ablation was finally achieved in all cases. In the intention-to-treat analysis, there was no significant difference between the groups in the number of applications of the ablation device or in the duration of the ablation procedure, radioscopia or the total procedure. By 16 ± 5 months of follow-up (>1 year in 98%), 8 (6.3%) patients had experienced recurrence and 95 (74.2%) were free from any arrhythmia. There was no differences between the groups.

Conclusions. No difference was found between the effectiveness of 8-mm-tip and open irrigated-tip catheters in the first attempt at ablation of typical atrial flutter.

Key words: Catheter ablation. Atrial flutter. Catheters.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

El Dr. A. Cuesta percibió una beca de la Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica.

Correspondencia: Dr. A. Cuesta.
Servicio de Cardiología. Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela.
UDELAR.
José Mazzini 3107. CP 11600 Montevideo. Uruguay.
Correo electrónico: arritmia@yahoo.com

Recibido el 22 de enero de 2009.
Aceptado para su publicación el 15 de abril de 2009.

INTRODUCCIÓN

El flutter auricular (FA) común es una arritmia por macrorreentrada en la aurícula derecha, alrededor del anillo tricuspídeo. La ablación del istmo cavotricuspidé (ICT) es un procedimiento eficaz para curar definitivamente la arritmia¹⁻³. Se alcanza

ABREVIATURAS

FA: fibrilación auricular.

FIA: flutter auricular.

ICT: istmo cavotricuspldeo.

la ablación efectiva entre el 80 y el 100% de los pacientes y la recurrencia oscila en torno al 10%³⁻⁶. Para mejorar los resultados se utilizan catéteres capaces de producir lesiones mayores y, en particular, catéteres con punta de 8 mm y de punta irrigada. Está claramente demostrada la superioridad de ambos sobre los de puntas más cortas⁶⁻¹¹.

Sin embargo, hay pocos datos comparativos entre catéteres con punta de 8 mm y puntas irrigadas. Hay pocos estudios aleatorizados, con distintos protocolos y distinta calidad metodológica, y arrojan resultados no concluyentes¹²⁻¹⁶. Dada la frecuencia del FIA y puesto que ambos tipos de catéter difieren en los costes y en la infraestructura necesaria para su uso, nos parece importante dilucidar el problema. Este trabajo fue realizado y se presenta de acuerdo con las normas CONSORT para estudios aleatorizados¹⁷.

El objetivo es comparar la efectividad de un catéter con punta de 8 mm y uno de punta irrigada con flujo abierto en el primer intento de ablación de FIA típico. Queríamos analizar también la duración del procedimiento, el tiempo de radioscopia necesario, la frecuencia de complicaciones y la incidencia de recurrencia en un seguimiento a largo plazo.

MÉTODOS

Pacientes

Se consideró a todos los pacientes que fueron derivados a nuestro servicio para la ablación de FIA hasta cerrar el reclutamiento a los 2 años. Se incluyó a los pacientes con FIA dependiente del istmo, horario y antihorario. La arritmia tenía que haber sido documentada en la clínica antes del estudio electrofisiológico. Los pacientes podían tener también antecedentes de fibrilación auricular (FA), pero la arritmia predominante debía ser FIA. Los criterios de exclusión fueron: ablación previa de FIA, cirugía a corazón abierto, cardiopatía congénita, imposibilidad de utilizar el acceso femoral e imposibilidad de utilizar alguno de los tratamientos el día programado. En todos los casos se realizó un ecocardiograma previo. Una vez ingresado el paciente, se verificó que cumpliera los criterios de inclusión, se le informó y se le solicitó el consentimiento por escrito. Se confeccionó un cuestionario

que incluía datos clínicos y paraclínicos que consideramos de interés. El formulario fue evaluado en la etapa previa.

Procedimiento

Se exigió un ayuno de 6 h. Se aplicó anestesia local al paquete vascular femoral derecho con 10 ml de mepibacaína al 2%. Se colocaron dos introductores (7 Fr) en vena femoral derecha por técnica de Seldinger. Para todos los procedimientos se utilizó un catéter dodecapolar, preformado y «deflectable» (Halo®, Cordis-Biosense-Webster) posicionado en torno al anillo tricuspídeo.

El catéter con punta de 8 mm utilizado fue un cuadripolar, con espacios entre electrodos de 2-5-2 mm, doble sensor de temperatura y «deflectable» (Celsius® DS, Cordis-Biosense-Webster). El catéter de punta irrigada utilizado también fue un cuadripolar, con espacios entre electrodos de 2-5-2 mm, «deflectable», punta de 5 mm con seis poros de irrigación abierta (Celsius® Thermo-Cool, Cordis, Biosense-Webster). Para la irrigación se usó una solución de cloruro de sodio al 0,9%. Se utilizó un flujo basal de 200 ml/h, que se aumentaba a 999 ml/h en cada aplicación. La curva escogida quedaba a criterio del operador. En ningún caso se utilizaron introductores de vaina larga. La fuente de radiofrecuencia utilizada fue un generador Stockert EP Shuttle® (Cordis-Webster Inc., Baldwin Park, California, Estados Unidos). Ambos catéteres operaron con control de temperatura. Para el catéter irrigado se inició la ablación programando la potencia máxima en 50 W y la temperatura máxima en 50 °C. Este protocolo se ha demostrado seguro y lo emplean muchos autores^{6,9-11}. Para el catéter de 8 mm se inició con la misma potencia y con temperatura máxima de 60 °C. La duración máxima de una aplicación se programó en 120 s y no se consideraron las que duraron menos de 10 s. Se aplicó radiofrecuencia retirando lentamente el catéter desde el anillo hasta la cava inferior (técnica de dragado).

Antes de iniciar la ablación se comprobó que hubiera conducción por el ICT en ambas direcciones. Se registró el número y el tiempo total de aplicaciones. Se registró la temperatura, la potencia y la impedancia para cada aplicación, luego de superados los 10 s y cuando quedaban estabilizadas. El tiempo total de procedimiento se tomó desde que se puncionaba hasta que se retiraban los introductores. El tiempo de radioscopia era registrado por el equipo radiológico.

Se consideró que la ablación era efectiva cuando se lograba el bloqueo bidireccional del ICT. Para la verificación se realizó cartografía de activación con estimulación a ambos lados de la línea y estimulación diferencial. Cuando no se lograba una línea

completa, se buscó el punto permeable mediante el análisis del electrograma local.

El punto final primario era lograr la ablación efectiva del ICT con un máximo de 600 s de aplicación. Este criterio ya ha sido utilizado en la comparación de catéteres por otros autores^{7,11}. Sólo después de alcanzar los 600 s de aplicación se podía modificar la programación y/o cambiar el catéter.

Seguimiento

Los pacientes fueron controlados al mes, a los 3 meses y luego cada 6 meses o cuando fuera necesario. Si se asistían además en otro servicio, se les solicitó que trajeran el registro electrocardiográfico de cualquier consulta y se procuró contactar con el facultativo que los asistió. A todos los pacientes que refirieron palpitaciones sin que se registrara arritmia se les realizó al menos un Holter. Los médicos que atendían en el ambulatorio y el paciente no sabían a qué grupo se lo había asignado, de manera que el seguimiento fue a doble ciego.

Luego de la ablación se suspendieron todos los antiarrítmicos, salvo que tuviera indicación por otra arritmia que no fuera FIA o FA. Cuando el FIA se consideraba secundario al tratamiento antiarrítmico de la FA, éste no fue suspendido. Cuando la anticoagulación estaba indicada, no se suspendía hasta transcurridos varios meses sin evidencia clínica ni paraclínica de recurrencia.

Muestra y aleatorización

Basándonos en la experiencia de nuestro centro y en la bibliografía, se planteó como hipótesis que se alcanzaría el punto final primario en el 80% de los pacientes asignados al catéter de 8 mm (grupo 8 mm) y el 96% de los pacientes asignados al catéter irrigado (grupo irrigado). Para una potencia del 80% ($1-\beta$) y un nivel de significación del 5% (α) se calculó un número mínimo de 64 pacientes por grupo. El tipo de tratamiento que utilizar se determinó de forma aleatoria y se realizaron análisis provisionales al completar 50 (25 en cada grupo) y 100 observaciones (50 en cada grupo). Dadas las diferencias macroscópicas obvias entre los catéteres, resulta imposible un estudio enmascarado al operador. Se estimó un índice de reclutamiento del 80% y un periodo de reclutamiento de 2 años. El análisis se realizó en otro centro.

Análisis estadístico

El análisis se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows versión 14.0.1 (SPSS Inc.) y por intención de tratamiento. Las variables continuas se expresan en media \pm 1 desviación estándar

y se comparan con el test de la t de Student. Para la comparación de variables continuas referentes a las características técnicas de los procedimientos, se utilizó el test de Mann-Whitney. Se calculó la diferencia de las medias y su intervalo de confianza (IC) del 95%. Las variables nominales se describen mediante frecuencia absoluta y relativa en porcentaje. Para compararlas se utilizó la prueba de la χ^2 o la de Fisher cuando correspondía. Para comparar variables nominales no dicotómicas, se usó test de Fisher-Freeman-Halton. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$ (dos colas).

RESULTADOS

A los 2 años se dio por finalizado el estudio. Durante ese periodo ingresaron al servicio para ablación de aleteo auricular 197 pacientes. Se excluyó a 21 por tratarse de *flutters* atípicos, 18 por ser recurrencias de procedimientos anteriores y 27 por otras causas. Se aleatorizó a 131 (66,5%), 65 pacientes en el grupo 8 mm y 66 en el grupo irrigado. Todos recibieron el tratamiento asignado y fueron incluidos en el análisis.

Las características basales de todos los pacientes aleatorizados y de cada grupo se muestran en la tabla 1. La media de edad fue 63 años y el 80% eran varones. El 41% estaba en clase funcional II o III de la New York Heart Association (NYHA) y no hubo ningún paciente en clase IV. El 38% había tenido además de *flutter* algún episodio de FA. La mayoría (65%) tenía alguna cardiopatía estructural de base. La cardiopatía hipertensiva y la isquémica fueron las más frecuentes. No hubo diferencias significativas entre los pacientes asignados al grupo 8 mm y los del grupo irrigado para ninguna de las variables consideradas (tabla 1).

Resultado inmediato de la ablación

En la tabla 2 se muestran la cantidad de procedimientos efectivos y las características técnicas al alcanzar como máximo 600 s de aplicación. En ese tiempo se logró la ablación efectiva del ICT en 48 (73,8%) pacientes del grupo 8 mm y 49 (74,2%) del grupo irrigado (diferencias sin significación estadística).

Tampoco hubo diferencias significativas en el tiempo de aplicación, el número de aplicaciones, la potencia utilizada, el tiempo de radioscopia y el tiempo total del procedimiento. Como era de esperar, la temperatura alcanzada con el catéter irrigado abierto fue menor (45 ± 4 frente a 54 ± 9 °C; $p < 0,001$) y la impedancia fue algo mayor (106 ± 17 frente a 98 ± 10 Ω ; $p < 0,001$).

En cada grupo hubo 17 casos en que no se logró la ablación a los 600 s de aplicación. En ellos el

TABLA 1. Características basales de todos los pacientes y por grupo

	Todos (n = 131)	8 mm (n = 65)	Irrigado (n = 66)
Edad (años), media ± DE	63 ± 12	65 ± 11	62 ± 13
Varones, n (%)	106 (80,9)	54 (83,1)	52 (78,8)
Hipertensión arterial, n (%)	54 (41,2)	24 (36,9)	30 (45,5)
Clase funcional NYHA, n (%)			
I	77 (58,8)	41 (63,1)	36 (54,5)
II	46 (35,1)	20 (30,8)	26 (39,4)
III	8 (6,1)	4 (6,2)	4 (6,1)
Fibrilación auricular previa, n (%)	50 (38,2)	23 (35,4)	27 (40,9)
Cardiopatía estructural, n (%)	85 (64,9)	40 (61,5)	45 (68,2)
Isquémica	21 (16)	13 (20,0)	8 (12,1)
Valvulopatía	12 (9,2)	4 (6,2)	8 (12,1)
Hipertensiva	50 (38,2)	21 (32,3)	29 (43,9)
Cor pulmonale	13 (9,9)	6 (9,2)	7 (10,6)
Miocardiopatía dilatada	5 (3,8)	2 (3,1)	3 (4,5)
Ecocardiograma			
Aurícula izquierda (mm) (media ± DE)	42 ± 5	43 ± 6	41 ± 5
FEVI (%), media ± DE	56 ± 12	55 ± 13	57 ± 11
Medicación, n (%)			
Amiodarona	71 (54,2)	35 (53,8)	36 (54,5)
Bloqueadores beta	13 (9,9)	8 (12,3)	5 (7,6)
Flecainida	19 (14,5)	12 (18,5)	7 (10,6)
Sotalol	5 (3,8)	3 (4,6)	2 (3,0)
Propafenona	9 (6,9)	4 (6,2)	5 (7,6)
Antagonista del calcio	13 (9,9)	6 (9,2)	7 (10,6)
Digoxina	25 (19,1)	12 (18,5)	13 (19,7)
Warfarínico	63 (48,1)	28 (43,1)	35 (53,0)
Flutter auricular			
Longitud de ciclo (ms), media ± DE	243 ± 46	240 ± 46	245 ± 46
Rotación antihoraria, n (%)	118 (90,1)	60 (92,3)	58 (87,9)
Electrocardiograma			
FC (cpm), media ± DE	88 ± 29	90 ± 28	87 ± 29
PR* (ms), media ± DE	173 ± 16	174 ± 17	173 ± 14
QRS normal, n (%)	117 (89,3)	60 (92,3)	57 (86,4)
BCRD, n (%)	11 (8,4)	3 (4,6)	8 (12,1)
BCRI, n (%)	3 (2,3)	2 (3,1)	1 (1,5)
Marcapasos definitivo, n (%)	12 (9,2)	6 (9,2)	6 (9,1)
Ritmo durante la ablación, n (%)			
Sinusal	59 (45,0)	29 (44,6)	30 (45,5)
Flutter	68 (51,9)	36 (55,4)	32 (48,5)
Marcapasos	4 (3,1)	0	4 (6,1)

BCRD: bloqueo completo de rama derecha; BCRI: bloqueo completo de rama izquierda; FC: frecuencia cardiaca; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; NYHA: New York Heart Association.

*PR medido en los 59 pacientes en ritmo sinusal.

TABLA 2. Resultados al alcanzar como máximo 600 s de aplicación

	8 mm (n = 65)	Irrigado (n = 66)	DM (IC del 95%)	p
Efectividad a 600 s, n (%)	48 (73,8)	49 (74,2)	—	NS
Tiempo de aplicación (s), media ± DE	322 ± 152	345 ± 160	23 (−40-86)	NS
Número de aplicaciones (n), media ± DE	4,9 ± 3,3	4,6 ± 2,6	−0,3 (−1,5 a 0,9)	NS
Tiempo de radioscopia (min), media ± DE	12 ± 7	13 ± 5	1 (−1 a 3)	NS
Tiempo de procedimiento (min), media ± DE	43 ± 11	46 ± 11	3 (−2 a 7)	NS
Potencia aplicada (W), media ± DE	49 ± 9	49 ± 6	−1 (−7 a 4)	NS
Temperatura (°C), media ± DE	54 ± 9	45 ± 4	−9 (−6 a 12)	< 0,001
Impedancia (Ω), media ± DE	98 ± 10	106 ± 17	8 (2-13)	< 0,001

DM (IC del 95%): diferencia (irrigado – 8 mm) de las medias y el intervalo de confianza (IC) del 95% respectivo.

TABLA 3. Resultados al finalizar el procedimiento

	8 mm (n = 65)	Irrigado (n = 66)	DM (IC del 95%)	p
Efectividad final, n (%)	65 (100)	66 (100)	—	NS
Tiempo de aplicación (s), media ± DE	537 ± 422	498 ± 327	-39 (-169 a 92)	NS
Número de aplicaciones (n), media ± DE	7,6 ± 6	6,7 ± 5,3	-0,9 (-2,8 a 1,1)	NS
Tiempo de radioscopia (min), media ± DE	17 ± 10	18 ± 10	1 (-2 a 5)	NS
Tiempo de procedimiento (min), media ± DE	52 ± 20	52 ± 16	1 (-6 a 7)	NS
Potencia aplicada (W), media ± DE	55 ± 10	51 ± 7	-4 (-1 a -7)	0,024
Temperatura (°C), media ± DE	54 ± 8	45 ± 4	-8 (-6 a -11)	< 0,001
Impedancia (Ω), media ± DE	99 ± 11	106 ± 15	7 (2 a 11)	< 0,001

DM (IC del 95%): diferencia (irrigado - 8 mm) de las medias y el intervalo de confianza (IC) del 95% respectivo.

TABLA 4. Resultados en el seguimiento a largo plazo

	Todos (n = 128)	8 mm (n = 63)	Irrigado (n = 65)	p
Seguimiento (días), media ± DE	488 ± 164	482 ± 162	494 ± 166	NS
Recurrencia, n (%)	8 (6,3)	5 (7,9)	3 (4,6)	NS
Complicaciones				
Mayores, n (%)	0	0	0	
Menores, n (%)	5 (3,9)	2 (3,2)	3 (4,6)	NS
Fibrilación auricular, n (%)	29 (22,7)	13 (20,6)	16 (24,6)	NS
Flutter atípico, n (%)	3 (2,3)	0	3 (4,6)	NS
Clase funcional NYHA, n (%)				0,028
I	114 (89,1)	60 (95,2)	54 (83,1)	
II	14 (10,9)	3 (4,8)	11 (16,9)	
III	0	0	0	
Medicación, n (%)				
Amiodarona	14 (10,9)	9 (14,3)	5 (7,7)	NS
Bloqueadores beta	9 (7,0)	3 (4,8)	6 (9,2)	NS
Flecainida	11 (8,6)	5 (7,9)	6 (9,2)	NS
Propafenona	8 (6,3)	3 (4,8)	5 (7,7)	NS
Antagonista del calcio	8 (6,3)	4 (6,3)	4 (6,2)	NS
Digoxina	3 (2,3)	2 (3,2)	1 (1,5)	NS
Warfarínico	33 (25,8)	15 (23,8)	18 (27,7)	NS
Fallecieron, n (%)	4 (3,2)	2 (3,2)	2 (3,1)	NS

NYHA: New York Heart Association.

procedimiento se continuó según las preferencias del operador. En el grupo 8 mm se decidió continuar con el mismo catéter en 14 y se cambió por un irrigado abierto en 3. En 2 de estos 3 casos también se cambió de curva. En el grupo irrigado se siguió con el mismo catéter en 10, se cambió por un 8 mm en 5 y por un estándar en 2 casos. En 1 de los 5 y en ambos estándar también se cambió de curva. En la mitad de los 10 cambios de catéter el operador cambió también la curva seleccionada. También se modificó la programación.

En la tabla 3 se muestran las características técnicas y el resultado final alcanzado en todos los procedimientos. Se comparan los grupos por intención de tratamiento. En todos los pacientes incluidos se logró finalmente la ablación efectiva del ICT. No hubo diferencias significativas en el tiempo de aplicación, el número de aplicaciones, el tiempo de radioscopia y el tiempo total del procedimiento. En el grupo 8 mm se utilizó finalmente una

potencia algo mayor (55 ± 10 frente a 51 ± 7 W; $p = 0,024$) y mayor temperatura (54 ± 8 frente a 45 ± 4 °C; $p < 0,001$). Se mantuvo la diferencia de impedancia a favor del grupo irrigado (106 ± 15 frente a 99 ± 11 Ω; $p < 0,001$).

No hubo complicaciones mayores en ningún procedimiento (tabla 4). En 1 paciente del grupo 8 mm se alargó el intervalo PR de 160 a 200 ms y otro presentó dolor torácico que persistió por 10 días. Las enzimas y el ecocardiograma fueron normales. En 3 pacientes del grupo irrigado se produjo un hematoma en el sitio de punción, pero no requirieron transfusión ni intervención.

Seguimiento

Se perdieron del seguimiento 3 pacientes y se siguió al 98% al menos 1 año, sin diferencias entre ambos grupos (tabla 4). En cada grupo fallecieron 2 pacientes, sin relación con el procedimiento; 8

(6,3%) pacientes volvieron a presentar uno o más episodios de FIA, sin diferencia significativa entre el grupo 8 mm y el irrigado (el 7,9 frente al 4,6%) (tabla 4). En 29 (22,7%) pacientes se documentaron uno o más episodios de FA y tampoco hubo diferencia entre los grupos; 3 pacientes presentaron en la evolución *flutter* atípico demostrado en un nuevo estudio electrofisiológico (tabla 4). Al cerrar el seguimiento, 95 (74,2%) pacientes estaban libres de toda arritmia.

DISCUSIÓN

La metodología y la rigurosidad utilizadas para la comparación son el aspecto más importante de este trabajo. Ambos catéteres pueden ser empleados de diferentes maneras; si no se controlan las variables técnicas de la ablación, es difícil adjudicar las diferencias al tipo de catéter.

No podemos descartar que los resultados sean diferentes si uno y otro catéter se utilizan de manera distinta. En esta serie y con los parámetros usados, no hubo complicaciones mayores; la incidencia de complicaciones menores fue muy baja y sin diferencia significativa entre los grupos (tabla 4).

Tampoco podemos descartar que haya una diferencia de magnitud mucho menor que la planteada en el diseño. En ese caso, consideramos que tendría poca jerarquía en la práctica clínica habitual. Los catéteres irrigados, además de su mayor precio, requieren una infraestructura adicional para su uso y la atención de personal auxiliar entrenado.

Se ha demostrado que con puntas de 8 mm es posible realizar lesiones de mayor profundidad y más volumen que con puntas más largas y más cortas no irrigadas¹⁸⁻²⁰. La desventaja sería que la punta es menos flexible y más difícil de apoyar en una superficie irregular del miocardio. Se ha informado su uso con potencias hasta de 100 W, pero hay dudas sobre la seguridad^{7,21}.

Los catéteres con punta irrigada también se han demostrado capaces de producir lesiones mayores y ser mejores que los estándar en efectividad y tiempos^{6,9-11,22,23}. La superioridad demostrada ha sido más contundente que en los trabajos de 8 mm frente a estándar. Creemos que ello ha inducido a pensar que los catéteres irrigados son superiores a los de 8 mm, si bien los trabajos aleatorizados no lo avalan claramente.

Schreieck et al¹² compararon de forma aleatorizada catéteres con punta con irrigación interna y de 8 mm. Los catéteres de 8 mm se usaron con una potencia mayor y más veces con vainas largas. A pesar de ello se logró la ablación efectiva en proporciones similares y con más complicaciones en el grupo 8 mm. Persiste la duda de qué podría ocurrir si ambos catéteres fueran usados de la misma manera.

En nuestro estudio, tomando esta precaución, tampoco encontramos diferencias significativas.

Scavée et al¹³ encontraron una efectividad similar, pero necesitaron la mitad de aplicaciones con el de 8 mm respecto al irrigado. Concluyeron que el irrigado era «menos competitivo» por la complejidad de su uso. Luego, los mismos autores aleatorizaron a 80 pacientes a cuatro catéteres distintos: irrigado abierto, irrigación interna, de 8 mm con un sensor de temperatura y de 8 mm con doble sensor. El punto final fue alcanzar el bloqueo del ICT con menos de 12 min de aplicación. Sus resultados demuestran claramente la superioridad del irrigado abierto sobre el de irrigación interna, pero no son concluyentes respecto a los de 8 mm. Hubo diferencias con el irrigado abierto, pero la única estadísticamente significativa fue la potencia aplicada, que surgió de la programación realizada. A pesar de ello plantearon que el irrigado abierto era más eficaz. Diseñamos nuestro estudio utilizando el sistema de irrigación abierta y con el número de casos suficiente para demostrar una diferencia que prácticamente coincide con la propuesta por esos autores. Nosotros no pudimos demostrarla¹⁴.

Ventura et al¹⁵ concluyeron también la superioridad del catéter irrigado abierto sobre el de 8 mm. Consideraron que el catéter asignado había fallado cuando en dos oportunidades se alcanzaba el bloqueo transitorio del ICT. Esto ocurrió en el 12% del grupo 8 mm y en ninguno del irrigado. Nuestros resultados fueron diferentes y ello quizá se deba al punto final utilizado. La ablación efectiva en un tiempo preestablecido se ha usado en múltiples trabajos comparativos. Es sencilla de determinar, tiene importancia clínica y es fácil de reproducir. Los tiempos de radioscopia y procedimiento de esos autores son 2 y 3 veces los nuestros respectivamente.

Como consideramos que el problema no estaba resuelto, diseñamos nuestro trabajo de manera que obtuviésemos evidencia de buena calidad metodológica¹⁷. Además, realizamos el seguimiento a largo plazo y a doble ciego para ver que se mantuviera el resultado. Las recurrencias en general se dan en los primeros 6 meses y todos nuestros pacientes fueron seguidos más de 1 año. No hubo diferencias significativas en la tasa de recurrencias de FIA ni en la aparición de otras arritmias supraventriculares (tabla 4).

Se puede plantear que cada tipo de catéter sea mejor para determinada anatomía. Da Costa et al¹⁶ seleccionaron a pacientes con istmos > 35 mm de largo y no encontraron diferencia entre los catéteres¹⁶. Si hubiese un catéter mejor para cada anatomía, implicaría la necesidad de conocerla en detalle para poder escoger. Dada la alta tasa de efectividad sin estudios de imagen adicionales, no creemos que sean necesarios sistemáticamente.

La apropiada elección de la curva en cada caso parece un punto importante para lograr la ablación efectiva con el primer catéter escogido. En nuestra serie, el operador creyó conveniente el cambio de curva la mitad de las veces que cambió el catéter. El tipo de curva inapropiado era al menos parte de lo que impedía lograr la ablación efectiva.

Para la elección del catéter para comenzar la ablación de un FIA se debe tomar en cuenta los costes en cada lugar, la infraestructura necesaria y la experiencia del operador. Es bueno contar con ambos tipos de catéter y el operador debe ser cuidadoso al momento de elegir el tipo de curva.

CONCLUSIONES

No encontramos diferencia en la efectividad del catéter con punta de 8 mm y el de punta irrigada de circulación abierta en la primera intención de ablación del FIA dependiente del istmo. Con ambos logramos el mismo porcentaje de ablaciones efectivas, en los mismos tiempos, sin complicaciones mayores y con similar número de recurrencias. Para la elección del catéter que utilizar para comenzar la ablación se debe considerar la logística, los costes y la experiencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Feld GK, Fleck RP, Chen PS, Boyce K, Bahnson TD, Stein JB, et al. Radiofrequency catheter ablation for the treatment of human type I atrial flutter. Identification of a critical zone in the reentrant circuit by endocardial mapping techniques. *Circulation*. 1992;86:1233-40.
- Cosío FG, López-Gil M, Goicolea A, Arribas F, Barroso JL. Radiofrequency ablation of the inferior vena cava-tricuspid valve isthmus in common atrial flutter. *Am J Cardiol*. 1993;71:705-9.
- Fischer B, Haissaguerre M, Garrigues S, Poquet F, Gencel L, Clementy J, et al. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 80 patients. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25:1365-72.
- García-Cosío F, López-Gil M, Arribas F, Goicolea A, Pastor A, Núñez A. Ablación de flutter auricular. Resultados a largo plazo tras 8 años de experiencia. *Rev Esp Cardiol*. 1998;51:832-9.
- Fischer B, Jais P, Shah D, Chouairi S, Haissaguerre M, Garrigues S, et al. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 200 patients. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1996;7:1225-33.
- Jais P, Haissaguerre M, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Lavergne T, et al. Successful irrigated-tip catheter ablation of atrial flutter resistant to conventional radiofrequency ablation. *Circulation*. 1998;98:835-8.
- Tsai CF, Tai CT, Yu WC, Chen YJ, Hsieh MH, Chiang CE, et al. Is 8-mm more effective than 4-mm tip electrode catheter for ablation of typical atrial flutter? *Circulation*. 1999;100:768-71.
- Ventura R, Willems S, Weiss C, Flecke J, Risius T, Rostock T, et al. Large tip electrodes for successful elimination of atrial flutter resistant to conventional catheter ablation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2003;8:149-54.
- Jais P, Shah D, Haissaguerre M, Hocini M, Garrigue S, Le Metayer P, et al. Prospective randomized comparison of irrigated tip versus conventional tip catheters for ablation of common flutter. *Circulation*. 2000;101:772-6.
- Pena Pérez G, Hernández Madrid A, González Rebollo JM, Rodríguez A, Gómez Bueno M, Camino A, et al. Ablación del istmo cavotricuspid. Estudio prospectivo aleatorizado sobre ablación mediante radiofrecuencia con catéteres irrigados frente a catéteres estándar. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:37-44.
- Atiga WL, Worley SJ, Hummel J, Berger RD, Gohn DC, Mandalakas NJ, et al. Prospective randomized comparison of cooled radiofrequency versus standard radiofrequency energy for ablation of typical atrial flutter. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;8:1172-8.
- Schreieck J, Zrenner B, Kumpmann, Ndrepepa G, Schneider MAE, Deisenhofer I, et al. Prospective randomized comparison of closed cooled-tip versus 8-mm-tip catheters for radiofrequency ablation of typical atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2002;13:980-5.
- Scavée C, Georger F, Jamart J, Mancini I, Collet B, Blommaert D, et al. Is a cooled tip catheter the solution for the ablation of the cavotricuspid isthmus? *Pacing Clin Electrophysiol*. 2003;26:328-31.
- Scavée C, Jais P, Hsu LF, Sanders P, Hocini M, Weerasooriya R, et al. Prospective randomised comparison of irrigated-tip and large-tip catheter ablation of cavotricuspid isthmus-dependent atrial flutter. *Eur Heart J*. 2004;25:963-9.
- Ventura R, Klemm H, Lutomsky B, Demir C, Rostock T, Weiss C, et al. Pattern of isthmus conduction recovery using open cooled and solid large-tip catheters for radiofrequency ablation of typical atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004;15:1126-30.
- Da Costa A, Faure E, Thévenin J, Messier M, Bernard S, Abdel K, et al. Effect of isthmus anatomy and ablation catheter on radiofrequency catheter ablation of the cavotricuspid isthmus. *Circulation*. 2004;110:1030-5.
- Altman DG, Schulz KF, Moher D, Egger M, Davidoff F, Elbourne D, et al. for the CONSORT Group. The Revised CONSORT Statement for Reporting Randomized Trials: Explanation and Elaboration. *Ann Intern Med*. 2001;134:663-94.
- Petersen HH, Chen X, Pietersen A, Svendsen JH, Haunso S. Lesion dimensions during temperature controlled radiofrequency catheter ablation of left ventricular porcine myocardium. *Circulation*. 1999;99:319-25.
- Mehdirad A, Gaiser J, Baker P, West S, Lehmkul L, Yong P, et al. Effect of catheter tip length and position on lesion volume in temperature controlled RF ablation in canine tricuspid valve annulus. *J Interv Card Electrophysiol*. 1998;2:279-84.
- Otomo K, Yamanashi WS, Tondo C, Antz M, Bussey J, Pitha JV, et al. Why a large tip electrode makes a deeper radiofrequency lesion: effects of increase in electrode cooling and electrode-tissue interface area. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1998;9:47-54.
- Weiss C, Becker J, Hoffmann M, Willems S. Can radiofrequency current isthmus ablation damage the right coronary artery? Histopathological findings following the use of a long (8 mm) tip electrode. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;25:860-2.
- Hernández Madrid A, Del Rey Sánchez JM, González Rebollo JM, Álvarez Mogollón T, Correa C, Ortiz Cheroles AI, et al. Correlación anatomopatológica y bioquímica de las lesiones producidas por la radiofrecuencia con catéteres estándar e irrigados de 4 mm. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:1347-55.
- Madrid AH, Rebollo JM, Del Rey JM, Gonzalo P, Socas A, Alvarez T, et al. Randomized comparison of efficacy of cooled tip catheter ablation of atrial flutter: anatomic versus electrophysiological complete isthmus block. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2001;24:1525-33.