

## Ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de las arritmias cardíacas en 500 pacientes consecutivos

MARCELO E. HELGUERA, GUILLERMO DE ELIZALDE, GUSTAVO MAID, GIANNI CORRADO, ARTURO CAGIDE, HERNÁN DOVAL, JUAN KRAUSS, NORBERTO VULCANO, CÉSAR BELZITI, JOSÉ L. NAVARRO ESTRADA, RODOLFO PIZARRO, MARIANNA GUERCHICOFF<sup>1</sup>, PABLO MARANTZ<sup>1</sup>, OSCAR BAZZINO

### RESUMEN

La ablación por radiofrecuencia se ha impuesto como la técnica de primera elección para el tratamiento de la mayoría de las arritmias cardíacas. En otros países, los avances tecnológicos recientes, como el mapeo tridimensional no fluoroscópico o el mapeo sin contacto, o diferentes modalidades de ablación como los sistemas irrigados, crioablación, láser o *microwave* han permitido mejorar los resultados que se obtenían con los sistemas convencionales. En el presente trabajo se describen los resultados en una población incluida en forma consecutiva y no seleccionada, que fue tratada con los sistemas de mapeo y ablación convencionales. Se comunica el éxito primario obtenido en el laboratorio de electrofisiología, teniendo en cuenta el seguimiento de corto plazo (1 mes postablación) que se completó en la totalidad de los pacientes. Se incluyeron 511 pacientes consecutivos sometidos a 546 procedimientos entre julio de 1997 y diciembre de 2002. Las arritmias tratadas fueron: aleteo auricular 153 (30%), reentrada nodal 149 (29%), vías accesorias 103 (20%), taquicardia auricular 42 (8%), taquicardia ventricular 27 (5%), fibrilación auricular (aislamiento de las venas pulmonares) 24 (5%) y ablación completa del nodo AV 13 (3%). La edad promedio fue de  $50 \pm 20$  años. La ablación se realizó con éxito en 144 pacientes con aleteo auricular (95%), en 147 con reentrada nodal (99%), en 95 con vías accesorias (92%), en 37 con taquicardia auricular (88%), en 16 con taquicardia ventricular (59%), en 13 con fibrilación auricular (venas pulmonares) (54%) y en 13 pacientes con bloqueo del nodo AV (100%). El promedio de éxito fue del 90,9% (465 de 511 pacientes). Se produjeron complicaciones en 14 pacientes (2,7%). En el grupo de niños y adolescentes ( $\leq 18$  años) se realizaron 66 procedimientos en 60 pacientes. La edad promedio fue de  $13 \pm 4$  años (rango 3 a 18 años). El éxito de la ablación fue del 95%. No hubo complicaciones. Concluimos que la ablación por radiofrecuencia es un método eficaz y seguro en el tratamiento de prácticamente todas las arritmias cardíacas, aun la fibrilación auricular recientemente incluida. La ablación podría considerarse la primera indicación en el tratamiento de las taquiarritmias cardíacas sostenidas. Aun sin contar con la avanzada tecnología disponible en el presente en otros países, los resultados del procedimiento a nivel nacional son igualmente aceptables.

REV ARGENT CARDIOL 2003; 71: 402-408

Recibido: 1/07/2003

Aceptado: 28/08/2003

Dirección para separatas:

Dr. Marcelo Helguera -  
Departamento de Cardiología -  
Hospital Italiano de Buenos Aires -  
Gascón 450 (1181) Buenos Aires,  
Argentina -  
Tel. (011) 4959-0800. Internos  
9487 ó 8850 -  
Fax (011) 4958-2925 -  
e-mail: mhelguera@intramed.net.ar

### Palabras clave

> Ablación - Radiofrecuencia - Arritmia cardíaca - Taquicardia paroxística supraventricular - Fibrilación auricular - Aleteo - Taquicardia ventricular

### INTRODUCCIÓN

La ablación por radiofrecuencia se ha impuesto como la técnica de primera elección para el tratamiento de la mayoría de las taquiarritmias cardíacas sostenidas. (1) Si bien recientemente se han incorporado al vademécum médico algunas drogas antiarrítmicas nuevas, en el campo farmacológico no hubo grandes avances que ayuden a mejorar el tratamiento de las arritmias. Por el contrario, de la mano de la industria biomédica, se

observan avances continuos y significativos en el campo de la tecnología aplicada al desarrollo de las distintas técnicas de ablación de las arritmias cardíacas.

Los resultados de la ablación varían significativamente en los distintos centros y según los distintos operadores. (2) Tendemos a guiar nuestras decisiones de acuerdo con los resultados publicados en la literatura internacional, proveniente de centros que muchas veces no son comparables, en número de procedimientos, tecnología y capacitación profesional, con los que

contamos en nuestro ambiente local. Nuestros resultados, debido a las dificultades inherentes a la práctica médica en un país con problemas económicos, políticos y sociales, pueden no ser comparables con lo internacionalmente publicado.

La intención del presente trabajo es describir los resultados de la ablación por radiofrecuencia en una población incluida en forma consecutiva y no seleccionada, de manera que sea representativa de la actividad de otros centros nacionales de características similares.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se comunica el éxito "primario" de la ablación. Este éxito fue el obtenido en el laboratorio, pero teniendo en cuenta el seguimiento de corto plazo (1 mes postablación), que se completó en la totalidad de los pacientes. Incluimos aquí el éxito definido en el laboratorio, pero con exclusión de aquellos casos en que se observaron recurrencias dentro de los primeros 30 días (la totalidad de los pacientes se evaluaron a los 30 días de la ablación, ya sea personalmente o por contacto telefónico con el paciente o el médico de cabecera).

No fue nuestra intención incluir en esta presentación el seguimiento alejado postablación (no se realizó en la totalidad de los pacientes, por lo que los datos no son comunicables), excepto en los pacientes con fibrilación auricular (FA). En la ablación de las venas pulmonares para el tratamiento de la FA, los potenciales registrados dentro de las venas pulmonares (las cuales se aíslan) son un blanco y un marcador "indirecto" de FA. Por este motivo, se pueden aislar con éxito todas las venas pulmonares y la arritmia puede continuar debido a focos culpables extra vena pulmonar. Por esta razón, en este grupo se realizó seguimiento de largo plazo en todos los casos y no se consideró el éxito primario de aislamiento de las venas, sino que se juzgó éxito a la no recurrencia de la arritmia en el largo plazo. Algo similar ocurre tal vez con el aleteo auricular istmo-dependiente, aunque la recurrencia siempre se debe al retorno de la conducción a través del istmo. (4)

Se incluyeron 511 pacientes consecutivos sometidos a ablación por radiofrecuencia de arritmias cardíacas en el Hospital Italiano de Buenos Aires entre julio de 1997 y diciembre de 2002. En estos 511 pacientes se realizaron 546 procedimientos. Cabe aclarar que en el presente trabajo están incluidos sólo los pacientes en los cuales se aplicó efectivamente radiofrecuencia. En este mismo período hubo 36 pacientes en los cuales la ablación no se intentó debido a diferentes motivos (p. ej., no inducibilidad de la arritmia para mapear, error diagnóstico previo al estudio electrofisiológico, alto riesgo de complicaciones evaluado durante el estudio previo a la ablación, mal estado general y/o descompensación del paciente antes de poder realizar la ablación, etc.), por lo que dichos pacientes no están incluidos en este estudio.

### Protocolo del estudio electrofisiológico y de la ablación por radiofrecuencia

La técnica de ablación utilizada por nuestro grupo se ha comunicado previamente. (3) Todos los procedimientos se realizaron en el Laboratorio de Electrofisiología del Hospital Italiano de Buenos Aires. La ablación se efectuó con el paciente en ayunas y habiendo suspendido todas las drogas antiarrítmicas durante por lo menos 5 vidas medias. La amiodarona también se suspendió con anterioridad al procedimiento (3 semanas), excepto en pacientes con aleteo au-

## ABREVIATURAS

FA Fibrilación auricular  
TV Taquicardia ventricular

ricular, FA (ablación de las venas pulmonares) y taquicardia ventricular (cuando así se requirió para disminuir la frecuencia de la arritmia y aumentar la tolerancia hemodinámica). El procedimiento se realizó con sedación consciente con midazolam y fentanilo, excepto en los casos pediátricos (< 12 años) y en algunos adultos por especial solicitud del paciente, en quienes se llevó a cabo con anestesia general. En pacientes sometidos a ablación de venas pulmonares para tratamiento de la FA se realizó un ecocardiograma transesofágico el día previo a la ablación para documentar la ausencia de trombos intracavitarios y evaluar la anatomía de las venas pulmonares. En caso de que el paciente estuviera recibiendo anticoagulación oral, ésta se suspendió 2 a 3 días previos a la ablación. En aquellos casos en que se requirió acceso a la aurícula (transeptal) o al ventrículo izquierdo (retroaórtico), se realizó anticoagulación con heparina IV durante el procedimiento, con controles de tiempo de coagulación activado (> 250 segundos). No se administró profilaxis antibiótica de rutina, excepto en pacientes portadores de prótesis valvulares cardíacas o valvulopatías.

En todos los casos el equipo de fluoroscopia (Bioelec 9600, USA) se ajustó para entregar fluoroscopia pulsada y con dosis baja de radiación (70 a 90 kV y 0,7 a 0,9 mA), excepto para la realización de venografía de las venas pulmonares, en cuyo caso se ajustó para administrar dosis altas de fluoroscopia (2,2 kV y 1,5 mA) para mejorar la calidad de las imágenes. Las imágenes fluoroscópicas se grabaron en video analógico y digital para su posterior análisis. El estudio y la ablación se registraron en un polígrafo digital con capacidad de almacenamiento en discos ópticos para el análisis ulterior (Cardiolab Prucka® 4.01, General Electric, USA). El equipo de radiofrecuencia (EPT 1000 XP, EPT Boston Scientific, USA) se programó para entregar entre un máximo de 50 watts (catéteres de punta de 4 ó 5 mm) o de 70 watts (catéteres de punta de 8 ó 10 mm), durante 120 segundos, y una temperatura máxima de 60° a 70° C, aunque según la zona para realizar la ablación la temperatura y el *power* variaron. A modo de ejemplo, en la ablación de las venas pulmonares, para FA, se utilizó una temperatura máxima de 50° y 30 watts de *power*. Se efectuó ablación entre el electrodo distal del catéter de ablación y el o los parches cutáneos ubicados en la zona dorsal del paciente (Valeylab, USA).

Mediante triple acceso percutáneo en la vena femoral derecha (aunque ocasionalmente se utilizaron la vena y/o la arteria femoral izquierda y acceso yugular derecho), se posicionaron 3 a 4 catéteres en distintos sitios anatómicos, de acuerdo con la ablación que se habría de realizar.

Postablación, los pacientes fueron dados de alta el mismo día de la ablación en el 38% de los casos (luego de al menos 4 horas de monitoreo en la unidad coronaria). El 62% de los pacientes permanecieron internados al menos 24 horas en la unidad coronaria de adultos o la unidad de cuidados intensivos pediátricos, según criterio del médico responsable y de acuerdo con la arritmia sometida a ablación.

### Población

Se efectuaron 546 ablaciones en 511 pacientes consecutivos (28 pacientes fueron sometidos a 2 procedimientos, 2 pacientes a 3 procedimientos y 1 paciente a 4 procedimientos).

La técnica de ablación utilizada por nuestro grupo se ha comunicado previamente. (3)

Hubo 269 varones (53%). La edad promedio fue de  $50 \pm 20$  años (rango 3 a 96). El peso promedio fue de  $73 \pm 18$  kg (rango 12 a 136). La altura promedio fue de  $166 \pm 11$  cm (rango 88 a 196). Hubo 117 pacientes con cardiopatía estructural (23%): enfermedad coronaria en 50 (43%) (37 de ellos con infarto previo), valvulopatías en 16 (14%), miocardiopatía hipertrófica en 15 (13%), miocardiopatía dilatada idiopática (incluida taquicardiomiopatía) en 14 (12%), cardiopatías congénitas en 13 (11%) y otras patologías en 9 (8%), que comprendieron enfermedad de Chagas ( $n = 4$ ), cor pulmonale ( $n = 2$ ), displasia arritmogénica del ventrículo derecho ( $n = 1$ ), tumor cardíaco ( $n = 1$ ) y postrasplante cardíaco ( $n = 1$ ).

La principal sintomatología referida fue palpitations/taquicardia en 362 (71%), disnea/fatiga en 57 (11%), presíncope/síncope en 31 (6%), angina/precordialgia en 22 (4%), choques de cardioresfibrilador en 8 (2%), muerte súbita abortada en 5 (1%), ACV en 2 pacientes. Los 24 pacientes (5%) restantes estaban asintomáticos.

## RESULTADOS

### Arritmias sometidas a ablación

Las características demográficas y las arritmias sometidas a ablación en estos 511 pacientes se detallan en la Tabla 1. El éxito primario global del procedimiento fue del 90,9% (465 de 511 pacientes). Se produjeron complicaciones en 14 pacientes (2,7%). De ellas, 9 fueron complicaciones mayores (1,7%) y 5 complicaciones menores (1%). Las distintas complicaciones se detallan en la descripción de cada uno de los grupos de arritmias sometidas a ablación (véase más adelante). En la Tabla 2 se detallan el éxito y las complica-

ciones observadas según los distintos grupos de arritmias en las que se efectuó ablación.

### Aleteo auricular

Nuestra técnica para ablación de aleteo auricular istmo-dependiente se ha publicado previamente en esta *Revista*. (4) De los 153 pacientes con aleteo auricular, 87 (57%) presentaban cardiopatía orgánica. El tipo de aleteo en el que se realizó la ablación fue típico (istmo-dependiente) en 131 (86%) y atípico (no istmo-dependiente) en 22 (14%). De los pacientes con aleteo típico, 120 (92%) tuvieron aleteo con rotación antihoraria y 11 (8%) con rotación horaria.

El punto final para definir el éxito fue el bloqueo bidireccional del istmo cavotricuspeideo. El éxito primario fue del 94% ( $n = 144$ ) y se fracasó en 9 pacientes (6%). De los 9 fracasos, 6 casos fueron en aleteos típicos istmo-dependiente donde el istmo no se pudo bloquear bidireccionalmente (4,6% de fracaso en aleteo istmo-dependiente) y en 3 casos en aleteos atípicos fueron no istmo-dependiente (13% de fracaso en aleteos atípicos). El promedio de lesiones de radiofrecuencia (120 segundos a 70 grados de temperatura) aplicadas fue de  $13 \pm 10$  lesiones por paciente.

El índice de complicaciones totales fue del 3,2% (5 pacientes). En 2 pacientes (1,3%) se produjeron complicaciones mayores. Un paciente presentó un paro cardíaco por bradicardia extrema y asistolia a las pocas horas de finalizado el procedimiento y requirió maniobras de resucitación cardiopulmonar y, finalmente, implante de marcapasos definitivo. Este paciente manifestó una enfermedad severa del nódulo sinusal

Tabla 1  
Datos generales de la población tratada con ablación por radiofrecuencia

Arritmia sometida a ablación	n	Masculino	Edad (años)	Altura (cm)	Peso (kg)
Aleteo auricular	153	111 (73%)	$64 \pm 13$	$168 \pm 9$	$80 \pm 16$
Reentrada nodal	149	42 (28%)	$50 \pm 17$	$162 \pm 9$	$68 \pm 9$
Vías accesorias	103	59 (57%)	$31 \pm 16$	$166 \pm 8$	$70 \pm 18$
Taquicardia auricular	42	12 (29%)	$45 \pm 26$	$157 \pm 18$	$61 \pm 17$
Taquicardia ventricular	27	19 (70%)	$47 \pm 16$	$168 \pm 7$	$77 \pm 22$
Fibrilación auricular	24	19 (79%)	$56 \pm 10$	$169 \pm 8$	$80 \pm 15$
Completa del nodo AV	13	5 (38%)	$67 \pm 14$	$162 \pm 12$	$69 \pm 14$
<b>Total / Promedios</b>	<b>511</b>	<b>269 (53%)</b>	<b><math>50 \pm 20</math></b>	<b><math>166 \pm 11</math></b>	<b><math>73 \pm 18</math></b>

Tabla 2  
Éxito y complicaciones de la ablación según los grupos de arritmias tratadas

Arritmia	n	Éxito	Complicaciones
Aleteo auricular	153	144 (95%)	5 (3,2%)
Reentrada nodal	149	147 (99%)	2 (0,7%)
Vías accesorias	103	95 (92%)	2 (1,9%)
Taquicardia auricular	42	37 (88%)	2 (4,7%)
Taquicardia ventricular	27	16 (59%)	1 (3,7%)
Fibrilación auricular	24	13 (54%)	1 (4,1%)
Completa del nodo AV	13	13 (100%)	1 (7,7%)
<b>Total / Promedios</b>	<b>511</b>	<b>465 (90,9%)</b>	<b>14 (2,7%)</b>

pocas horas después de terminar con la ablación del aleteo. Otro paciente presentó endocarditis bacteriana sobre la válvula tricúspide, por *Staphylococcus aureus* meticilinoresistente, a los 30 días de la ablación del aleteo. Esta endocarditis se resolvió con tratamiento antibiótico, sin necesidad de cirugía. En 3 pacientes (1,9%) se presentaron complicaciones menores. Hubo dos fístulas arteriovenosas femorales derechas, con cierre espontáneo en un caso y cierre por digitopresión guiada por ecografía en el otro y en el tercer paciente fibrilación auricular inducida al aplicar radiofrecuencia por mal funcionamiento del generador de radiofrecuencia.

### Reentrada nodal

De los 149 pacientes con reentrada nodal hubo 119 (80%) con reentrada típica (lenta-rápida), 18 (12%) con reentrada atípica (rápida-lenta o lenta-lenta) y 12 (8%) con ambas formas.

El éxito primario de la ablación de la vía nodal lenta fue del 98,7% (n = 147). El promedio de lesiones por paciente fue de  $7 \pm 6$ .

Hubo complicaciones mayores en 2 pacientes (1,3%). Un paciente añoso (88 años) presentó un derrame pericárdico severo, que se resolvió espontáneamente sin necesidad de drenaje. Otro paciente presentó un bloqueo auriculoventricular de segundo grado, que no requirió implante de marcapasos. Este paciente presentaba, además de reentrada nodal típica, taquicardia auricular medioseptal que fue diagnosticada erróneamente como reentrada nodal atípica. La coexistencia de dos arritmias es posible y debe tenerse en cuenta para evitar este tipo de complicaciones.

### Vías accesorias

De los 103 pacientes en quienes se intentó ablación de vías accesorias hubo 71 (69%) con vías accesorias manifiestas y 32 con vías accesorias ocultas (31%). Tres pacientes (2,9%) presentaron 2 vías accesorias.

La localización de las vías accesorias fueron de pared libre izquierda en 57 (55%), septales en 35 (34%) y de pared libre derecha 11 (11%). De los 35 con vías septales, 22 fueron posteroseptales, 6 medioseptales y 7 anteroseptales.

El éxito primario se obtuvo en 95 pacientes (92%). Las fallas ocurrieron en 2 vías anteroseptales, 3 vías de pared libre izquierda y 3 vías posteroseptales (dentro del seno coronario y/o vena cardíaca media). El promedio de lesiones por paciente fue de  $8 \pm 9$ .

De las 57 vías izquierdas, se realizó abordaje retroaórtico en 31 (54%) y abordaje transeptal en 26 (46%). No hubo diferencias significativas en el éxito ni en las complicaciones del procedimiento de acuerdo con el abordaje utilizado.

Se presentaron complicaciones menores en 2 pacientes (1,9%): hematoma inguinal con resolución espontánea y bloqueo AV de primer grado con bloqueo completo de rama derecha (ablación de vía anteroseptal).

### Taquicardia auricular

La localización del foco ectópico de los 42 pacientes con taquicardias auriculares fue auricular derecha en 21 (50%), septales en 8 (19%), dentro del seno coronario en 7 (17%) y aurícula izquierda en 6 (14%).

El procedimiento fue exitoso en 37 pacientes (88%). La localización de focos ectópicos fallidos fueron en la vena pulmonar superior derecha en un caso, en la pared lateral de la aurícula derecha en otro (posteriormente se encontró un tumor de mediastino invadiendo la aurícula derecha), en la zona posteroseptal en un paciente y en 2 pacientes en la aurícula derecha alta (ambos en una zona cercana al nódulo sinusal, donde había estimulación frénica, lo cual impidió la aplicación de radiofrecuencia). El promedio de aplicaciones por paciente fue de  $8 \pm 6$  lesiones.

Se presentaron complicaciones en 2 pacientes (4,8%): un pseudoaneurisma inguinal derecho que requirió reparación quirúrgica y un bloqueo AV de segundo grado en un paciente añoso que requirió el implante de un marcapasos definitivo.

### Taquicardia ventricular

Se efectuó ablación en 27 pacientes con taquicardias ventriculares (TV). De ellos, 12 (44%) presentaban cardiopatía orgánica y 15 (56%) tuvieron TV idiopática. De los pacientes con cardiopatía, 8 tenían infarto previo (TV isquémica), 2 enfermedad de Chagas, 1 displasia arritmogénica del ventrículo derecho y 1 miocardiopatía dilatada idiopática (TV reentrada de rama a rama). De los 15 con TV idiopática, 6 tenían TV idiopática del ventrículo izquierdo (en 4 proveniente del hemifascículo posterior de la rama izquierda y en 2 de la hemirrama anterior), 7 TV del tracto de salida del ventrículo derecho y 2 TV del tracto de salida del ventrículo izquierdo.

El éxito primario del procedimiento fue del 59% (16 de los 27 pacientes). De los 15 pacientes con TV idiopática, se obtuvo éxito en 9 (60%). En 4 (67%) de las TV del tracto de salida del ventrículo derecho y en 2 (33%) de las TV idiopáticas del ventrículo izquierdo la ablación no fue exitosa. De los 12 con TV isquémica, la ablación tuvo éxito en 7 (58%). Se aplicaron un promedio de  $14 \pm 9$  lesiones.

La única complicación (3,7%) ocurrió durante una ablación de una TV isquémica incesante, en la que se produjo un bloqueo AV completo. Afortunadamente, el paciente ya tenía implantado un cardiodesfibrilador con marcapaseo bicameral.

### Fibrilación auricular

La técnica de ablación de la FA fue cambiando con la experiencia adquirida a lo largo de los últimos años. Nuestro grupo la ha publicado parcialmente. (5) En ningún caso se realizó la técnica de ablación "lineal" (o *maze* transvenoso) de la aurícula izquierda o derecha. En los primeros 5 pacientes se realizó la técnica de mapeo y la ablación selectiva del foco ectópico responsable de la FA "focal". En estos pacientes la

recurrencia temprana fue del 100% y todos fueron sometidos posteriormente a la técnica de "aislamiento segmentario" de las venas pulmonares. (6, 7)

Esta técnica se ha aplicado en 24 pacientes consecutivos hasta la fecha de cierre del estudio (diciembre 2002). En 4 pacientes (17%) se realizaron múltiples procedimientos (3 sometidos a dos ablaciones y 1 paciente sometido a tres ablaciones).

En los últimos 3 pacientes la técnica se ha modificado nuevamente, a la que se agregó la ablación del istmo izquierdo (entre la vena pulmonar inferior izquierda y el anillo mitral) y del istmo cavotricuspidé, independientemente del antecedente de aleteo auricular.

En estos 24 pacientes se intentó la ablación de 77 venas pulmonares (3,2 venas por paciente). De ellas, se logró el aislamiento en 62 venas pulmonares (80% de éxito primario en lograr el aislamiento de las venas pulmonares intentadas). Cabe aclarar que este éxito primario, en aislamiento de las venas pulmonares, no garantiza la curación de la FA.

Además, en 5 pacientes de esta serie (incluidos los 3 últimos) se intentó el bloqueo del istmo cavotricuspidé, el cual se logró en 4 de ellos (80%). El éxito curativo del procedimiento en el seguimiento promedio de 14 meses fue del 54% (13 de 24). Además, se observó mejoría clínica, con disminución del número de episodios de fibrilación o de su duración en otros 5 pacientes (21%) bajo efecto de drogas antiarrítmicas antes ineficaces. Por lo tanto, hubo curación de la FA, o franca mejoría clínica, en 18 de los 24 pacientes (75%).

La única complicación ocurrió en un paciente (4,1%) que sufrió un accidente cerebrovascular por una embolia occipital derecha, con secuela permanente de hemianopsia parcial izquierda.

### **Ablación completa del nodo AV con implante de marcapaso**

Se realizó ablación completa del nodo AV con implante de marcapaso en 13 pacientes. En todos los casos, excepto uno, se procedió al implante del marcapaso previo a la ablación o bien los pacientes ya tenían el marcapaso implantado con anterioridad. La indicación de la ablación fue FA (n = 11) o aleteo de la aurícula izquierda (n = 2), con alta respuesta ventricular e imposibilidad de controlar la frecuencia con fármacos, o intolerancia a éstos. El éxito del procedimiento fue del 100% (en un paciente hubo que abordar la zona del His vía retroaórtica). Se obtuvo bloqueo AV completo con escape con frecuencia promedio de 42 lpm en 8 pacientes (62%) y sin escape (o escape menor de 30 lpm) en 5 (38%). Se aplicó una media de 4 ± 3 lesiones.

Se presentaron complicaciones mayores en un caso (7,1%). Se trató de una paciente de 76 años, con insuficiencia respiratoria severa, hipertensión pulmonar, FA de alta respuesta ventricular e insuficiencia cardíaca, que falleció a las horas del procedimiento por una probable embolia pulmonar.

### **Ablación por radiofrecuencia en niños y adolescentes**

En este grupo se incluyeron pacientes menores de 18 años. Se realizaron 66 procedimientos de ablación por radiofrecuencia en 60 niños y adolescentes (6 pacientes con dos procedimientos), con una edad promedio de 13 ± 4 años (rango 3 a 18 años). De ellos, 39 (65%) eran varones. La altura promedio fue de 150 ± 20 cm (rango 88 a 180) y el peso fue de 45 ± 19 kg (rango 12 a 96).

Hubo 7 pacientes con cardiopatía orgánica (12%). De ellos, 2 tenían miocardiopatía dilatada idiopática, 2 taquicardiomiopatía, 1 postrasplante cardíaco, 1 poscierre quirúrgico de una CIA y 1 posreparación de una anomalía parcial del retorno venoso pulmonar.

Las arritmias sometidas a ablación en el grupo pediátrico fueron: vías accesorias 31 (52%), reentrada nodal 13 (22%), taquicardia auricular 12 (20%), aleteo auricular de sutura 2 (3%) y taquicardia ventricular idiopática 2 (3%).

La localización de las vías accesorias fueron pared libre izquierda en 16 (51%), septales en 12 (39%) y pared libre derecha en 3 (10%).

La localización de las taquicardias auriculares ectópicas fueron de aurícula izquierda en 6 (50%), aurícula derecha en 4 (33%) y seno coronario en 2 (17%).

La ablación fue exitosa en 57 pacientes (95%). Se fracasó en 2 con TV idiopática (uno del tracto de salida del ventrículo derecho y otro del ventrículo izquierdo) y en un tercer paciente con taquicardia auricular (probablemente proveniente de la vena pulmonar superior derecha). Se aplicaron un promedio de 7 ± 6 lesiones por paciente (rango 1 a 27). No observamos complicaciones en este grupo pediátrico.

### **DISCUSIÓN**

Habitualmente utilizamos como referencia, para comparaciones de nuestros resultados, las publicaciones de prestigiosas revistas internacionales. (2, 8-12) En éstas se publican principalmente los resultados de los grupos pioneros en las distintas técnicas que utilizamos en cardiología. Estos grupos trabajan en centros terciarios de los países más avanzados, que cuentan con la tecnología más avanzada y abundantes recursos económicos. Por este motivo, los resultados de estos selectos grupos líderes en la cardiología mundial muchas veces no son reproducibles en otros centros cardiológicos de menor complejidad y recursos. En el campo particular de la ablación de arritmias cardíacas, la tecnología más avanzada, y altamente costosa, parece mejorar la calidad de la prestación, con aumento del éxito y disminución de las complicaciones. (13) En electrofisiología, en otros países, actualmente es de rutina el uso de sistemas de mapeo muy sofisticados, como el mapeo tridimensional no fluoroscópico (CARTO), mapeo sin contacto (Endocardial Solutions), mapeo con catéter Basket, sistemas de navegación no

fluoroscópica (Localiza). También en referencia a nuevas fuentes de energía de ablación se utilizan catéteres irrigados (Chilli), la crioablación (Criocath), microondas, energía láser, etc. Toda esta tecnología no está disponible para uso corriente en nuestro país en la actualidad. En realidad, un solo centro en nuestro país cuenta con tecnología CARTO, (14) pero debido al alto costo de los catéteres su uso seguramente se ve restringido. Por esta razón, la intención de la presente publicación es la de comunicar los resultados de la ablación en este centro asistencial, en un grupo consecutivo y no selecto de pacientes. De nuestros resultados se destaca que, a pesar de no contar con dicha tecnología, la eficacia del procedimiento y la incidencia de complicaciones son aceptables.

Demográficamente resalta la predominancia de pacientes del sexo masculino observadas en algunas arritmias tratadas, en particular la FA, el aleteo auricular y la taquicardia ventricular. Por supuesto, en estos mismos grupos la altura y el peso promedio fueron mayores. Por el contrario, se observa mayoría de sexo femenino en pacientes con reentrada nodal y taquicardias auriculares. Como era de esperar, se observa menor edad en pacientes sometidos a ablación de vías accesorias y los pacientes más añosos fueron los sometidos a ablación de aleteo auricular y ablación completa del nodo AV.

En el presente trabajo se efectuó ablación en 24 pacientes (5%) que eran asintomáticos. En la mayoría de ellos (22 pacientes) se trataba de aleteos auriculares, en quienes la indicación de la ablación no fue para mejoría sintomática, sino para evitar una posible taquicardiomiopatía y/o disminuir la trombogenicidad que genera dicha arritmia. También 2 pacientes con taquicardias auriculares lentas eran asintomáticos, a los cuales la ablación se les realizó por el mismo motivo.

El éxito global del procedimiento fue del 91%. El éxito mayor se obtuvo en la reentrada nodal y el aleteo auricular, al igual que la ablación completa del nodo AV y menor en la FA, las taquicardias ventriculares y las taquicardias auriculares. Estos resultados son similares a los comunicados por otros grupos, (1, 8-10, 15) y algunas arritmias son de más difícil curación, en particular aquellas que se asocian con una cardiopatía estructural mayor (como la taquicardia ventricular postinfarto y la FA en pacientes con agrandamiento auricular). Particularmente en estas arritmias de difícil tratamiento es donde el apoyo de una tecnología mejor, como el sistema CARTO, puede ser de gran valor para mejorar los resultados obtenidos.

La incidencia global de complicaciones fue del 2,7%, comparable con otros estudios publicados. (1, 2, 15-17) Hubo una sola muerte a las 24 horas de la ablación completa del nodo AV, en una paciente en muy mal estado general, y que probablemente fue producida por una causa no relacionada con la ablación. No obstante, se consideró una complicación del procedi-

miento por haberse producido dentro de los 30 días de éste. Mención aparte merece una endocarditis infecciosa sobre válvula tricúspide, complicación infrecuente e inesperada, que se observó a los 30 días de la ablación de un aleteo auricular. La complicación pudo deberse al reuso y la reesterilización del material. Cada vez son más numerosos los países en los que se evitan el reuso y la reesterilización de material que se manufactura como descartable.

En el grupo de niños y adolescentes se obtuvo un éxito del 95% y en el que no hubo complicaciones. Si bien no se realizaron ablaciones en lactantes, podría concluirse que en niños pequeños la ablación es una técnica segura y altamente eficaz y debería tenerse en cuenta dentro de las primeras indicaciones en el tratamiento de las arritmias. No obstante, debe tenerse en cuenta que el grupo estudiado aún es pequeño (12% de la población sometida a ablación). Resultados similares también fueron comunicados previamente por otros grupos en el ámbito local. (18)

De los resultados reflejados en ésta y en otras publicaciones, se concluye que la mayoría de las taquiarritmias cardíacas sostenidas son pasibles de curación con la ablación por radiofrecuencia. Hasta poco tiempo atrás, la fibrilación auricular y la fibrilación ventricular eran las dos arritmias esquivas al tratamiento curativo vía ablación. En la actualidad, la ablación "curativa" de la FA, por medio del aislamiento de las venas pulmonares, es una posibilidad atractiva. También la ablación "curativa" de la fibrilación ventricular parece posible, en algunos casos seleccionados, como se ha publicado recientemente. (19) En particular la fibrilación ventricular idiopática, en pacientes con extrasistolia ventricular monofocal como gatillo de la fibrilación ventricular, se puede curar con la ablación de dichos focos gatillo.

#### CONCLUSIONES

La ablación por radiofrecuencia en nuestro medio es un procedimiento eficaz y seguro en el tratamiento de las arritmias cardíacas. La indicación de rutina de la ablación, como primera elección para el tratamiento de ciertas arritmias, se ha impuesto sobre los tratamientos farmacológicos con drogas antiarrítmicas. El papel de la ablación en la curación de la FA aún es incierto, debido a que todavía está en etapa de desarrollo, pero es probable que también se imponga sobre los tratamientos farmacológicos. La edad más apropiada para indicar una ablación depende de cada paciente en particular, pero los resultados que podrían obtenerse parecen similares en el grupo pediátrico que el grupo adulto. Los resultados obtenidos en la ablación de las arritmias cardíacas son satisfactorios, aun sin contar con los últimos avances tecnológicos, que actualmente no están disponibles para la mayoría de los grupos en nuestro medio.

## SUMMARY

**Radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias in 500 consecutive patients**

Radiofrequency catheter ablation has become the first-choice technique for the treatment of most cardiac arrhythmias. Recent technological improvements, like tridimensional non-fluoroscopic mapping, non-contact mapping, electromagnetic mapping systems, and different energy sources for ablation (irrigated catheters, cryoablation, laser and microwave) have yielded improved results, in some countries, compared with those obtained with conventional mapping and ablation systems. In this report we describe the results obtained with radiofrequency catheter ablation using conventional mapping and ablation systems in a consecutive group of patients with cardiac arrhythmias. We report the primary success obtained in the electrophysiology laboratory taking into account the short term follow-up (up to 30 days) completed by all the patients. The study included 511 consecutive patients who underwent 546 ablation procedures between July 1997 and December 2002. The ablated arrhythmias were: atrial flutter (n = 153, 30%), AV nodal reentry (n = 140, 29%), accessory pathways (n = 103, 20%), atrial tachycardia (n = 42, 8%), ventricular tachycardia (n = 27, 5%), atrial fibrillation (pulmonary veins isolation) (n = 24, 5%) and complete AV node ablation (n = 13, 3%). Mean age of patients (pts) was 50 ± 20 years. The procedure was successful in 144 pts with atrial flutter (95%), 147 pts with AV nodal reentry (99%), 95 pts with accessory pathways (92%), 37 pts with atrial tachycardia (88%), 16 pts with ventricular tachycardia (59%), 13 pts with atrial fibrillation (pulmonary veins) (54%), and 13 pts with complete AV node ablation (100%). The average success rate was 90.9 % (465 out of 511 pts). Complications occurred in 14 pts (2.7%). There were 66 ablations performed in 60 patients ≤18 years of age (children and adolescents; mean age 13 ± 4 years (range 3 to 18)). In this group, the success rate was 95%, with no complications. We conclude that radiofrequency catheter ablation is safe and effective as primary treatment for most cardiac arrhythmias, including atrial fibrillation. Even without the advanced and modern technologies available in other countries, the results of this procedure are acceptable for our country.

**Key words:** Ablation - Radiofrequency - Cardiac arrhythmias - Supraventricular paroxysmal tachycardia - Atrial fibrillation - Flutter - Ventricular tachycardia

## BIBLIOGRAFÍA

- Morady F. Radio-frequency ablation as treatment for cardiac arrhythmias. *N Engl J Med* 1999;340:534-44.
- Calkins H, Yong P, Miller JM, Olshansky B, Carlson M, Saul JP, et al. Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: final results of a prospective, multicenter clinical trial. The Atakr Multicenter Investigators Group. *Circulation* 1999;99:262-70.
- Helguera ME, Pinski SL, Elizalde G, Corrado G, Schargrodsky H, Bazzino O. Ablación por radiofrecuencia de arritmias cardíacas. *Rev Hospital Italiano de Buenos Aires* 1998;18:20-4.
- Helguera ME, de Elizalde G, Maid G, del Gaudio M, Laime O, Pinski SL y col. Papel de la ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del aleteo auricular típico: experiencia inicial en 100 casos consecutivos. *Rev Argent Cardiol* 2001;69:393-401.
- Helguera ME, de Elizalde G, Maid G, Pinski SL, Corrado G. Aislamiento segmentario de las venas pulmonares con ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de la fibrilación auricular. *Rev Arg Cardiol* 2002;70:90-100.
- Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, Gencel L, Pradeau V, Garrigues S, et al. Right and left atrial radiofrequency catheter therapy of paroxysmal atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996;7:1132-44.
- Pappone C, Rosanio S, Oreto G, Tocchi M, Gugliotta F, Vicedomini G, et al. Circumferential radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia: a new anatomic approach for curing atrial fibrillation. *Circulation* 2000;102:2619-28.
- Jackman WM, Wang XZ, Friday KJ, Roman CA, Moulton KP, Beckman KJ, et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991;324:1605-11.
- Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH, Wang X, Friday KJ, Roman CA, et al. Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry, by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med* 1992;327:313-8.
- Calkins H, Langberg J, Sousa J, el-Atassi R, Leon A, Kou W, et al. Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. Abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation* 1992;85:1337-46.
- Kay GN, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ. Role of radiofrequency ablation in the management of supraventricular arrhythmias: experience in 760 consecutive patients. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1993;4:371-89.
- Lesh MD, Van Hare GF, Epstein LM, Fitzpatrick AP, Scheinman MM, Lee RJ, et al. Radiofrequency catheter ablation of atrial arrhythmias. Results and mechanisms. *Circulation* 1994;89:1074-89.
- Pappone C, Oreto G, Lamberti F, Vicedomini G, Loricchio ML, Shpun S, et al. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation using a 3D mapping system. *Circulation* 1999;100:1203-8.
- Kloosterman EM, Ruffa H, Mazo G, Rocchinotti M, Bolaño A, Suárez D y col. Primera experiencia latinoamericana de mapeo y ablación con sistema no fluoroscópico antomoelectromagnético. *Rev Argent Cardiol* 2001;69:182-9.
- Scheinman MM. Patterns of catheter ablation practice in the United States: results of the 1992 NASPE survey. *North American Society of Pacing and Electrophysiology. Pacing Clin Electrophysiol* 1994;17:873-5.
- No authors listed. Guidelines for Clinical Intracardiac Electrophysiological and Catheter Ablation Procedures. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Clinical Intracardiac Electrophysiological and Catheter Ablation Procedures). Developed in collaboration with the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation* 1995;92:673-91.
- Hindricks G. Incidence of complete atrioventricular block following attempted radiofrequency catheter modification of the atrioventricular node in 880 patients. Results of the Multicenter European Radiofrequency Survey (MERFS). The Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 1996;17:82-8.
- Sciegata A, Retyk E, Suárez J, Bochoever A, Oseroff O. Ablación por radiofrecuencia en niños y adolescentes con taquicardia paroxística supraventricular, sin cardiopatía estructural. *Arch Argent Pediatr* 2001;99:317-25.
- Haissaguerre M, Shoda M, Jais P, Nogami A, Shah DC, Kautzner J, et al. Mapping and ablation of idiopathic ventricular fibrillation. *Circulation* 2002;106:962-7.