

## Transferencia de pacientes con trastornos del ritmo cardíaco para ablación con radiofrecuencia y su seguimiento durante cinco años

MSc. Dr. Francisco de J. Valladares Carvajal<sup>a</sup>, Dr. C. Jesús Castro Hevia<sup>b</sup>, Dr. Gustavo Padrón Peña<sup>c</sup>, MSc. Dra. Arelys Falcón Hernández<sup>a</sup>, Dr. Brandy Viera Valdés<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario "Dr. Gustavo Aldereguía Lima". Cienfuegos, Cuba.

<sup>b</sup> Servicio de Arritmias y Estimulación Cardíaca. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

<sup>c</sup> Servicio de Electrofisiología Cardíaca Clínica y Estimulación. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 02 de octubre de 2012

Aceptado: 12 de noviembre de 2012

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

**AV:** aurículo-ventricular

**VAcc:** vías accesorias

**RF:** radiofrecuencia

**FAA:** fármacos antiarrítmicos

**ECG:** electrocardiograma

**BAVC:** bloqueo AV completo

**MP:** marcapasos

**TRIN:** reentrada intranodal

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ FJ Valladares Carvajal  
Hospital Universitario "Dr. Gustavo Aldereguía Lima"  
Calle 51-A y Avenida 5 de Septiembre  
CP 55100  
Cienfuegos, Cuba.  
Correo electrónico:  
valladares@gal.sld.cu

### RESUMEN

**Introducción:** La posibilidad de localizar, con catéteres-electrodos, las estructuras que intervienen en las arritmias, propiciaron el ímpetu para el desarrollo de técnicas que tuvieran que ver con la destrucción selectiva del tejido cardíaco. Ello es posible mediante la ablación con catéter de radiofrecuencia. Estos procedimientos constituyen la opción terapéutica de primera elección para la mayoría de las arritmias cardíacas. El objetivo fue caracterizar clínicamente el pre y post procedimiento terapéutico a pacientes transferidos para ablación con radiofrecuencia.

**Método:** Estudio descriptivo, prospectivo, en 26 pacientes con trastornos del ritmo cardíaco, enviados para ablación con radiofrecuencia, seguidos en consulta externa durante cinco años en el Servicio de Cardiología del Hospital "Dr. Gustavo Aldereguía Lima", Cienfuegos. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, tipo de arritmia clínica presentada, sustrato arritmogénico ablacionado, complicaciones, éxito inicial y recurrencias de la arritmia tratada.

**Resultados:** La edad media de los pacientes fue de  $40,9 \pm 17,6$  años, mayoritariamente mujeres (57,7 %). A los pacientes más jóvenes (edad media  $38,6 \pm 19,7$  años) se les trató una taquicardia por reentrada intranodal y a los de mayor edad (media  $53,4 \pm 23$  años) se les ablacionó de forma no selectiva el nodo aurículo-ventricular. La mitad de los pacientes presentaban una taquicardia ortodrómica de ahí que, el sustrato arritmogénico más tratado fue una vía accesorias (65,4 %). Ocurrieron dos complicaciones mayores (7,7 %), ninguna directamente relacionada con la aplicación de la energía de radiofrecuencia. En dos pacientes (9,1 %) la arritmia clínica previamente tratada recurrió durante el primer año, ambos tenían vías accesorias derechas.

**Conclusiones:** Fue factible transferir pacientes para ablación con radiofrecuencia debido a convenios de trabajo con dos centros ejecutores. La mayor parte presentaban taquiarritmias que involucraban vías accesorias. Solo se presentaron dos complicaciones mayores, el porcentaje de éxito inicial fue adecuado y el de recurrencia de la arritmia fue pequeño.

**Palabras clave:** Ablación por Catéter; Radiofrecuencia; Arritmias Cardíacas

## **Transfer of patients with heart rate disorders for radiofrequency ablation and a five-year follow-up**

### **ABSTRACT**

**Introduction:** The possibility to locate structures involved in arrhythmias with the use of catheter electrodes gave an impetus to the development of techniques linked to the selective destruction of cardiac tissue. This is possible through radiofrequency catheter ablation. These procedures are the first choice treatment for most cardiac arrhythmias. The objective was to characterize clinically the pre and post therapeutic procedure for patients transferred to receive radiofrequency ablation.

**Method:** A prospective and descriptive study in 26 patients with heart rhythm disorders who were referred for radiofrequency ablation and followed up for five years at the Cardiology Outpatient Department of the Dr. Gustavo Aldereguía Lima Hospital, in Cienfuegos. The variables studied were age, sex, type of clinical arrhythmia, arrhythmogenic substrate ablated, complications, initial success and recurrence of the treated arrhythmia.

**Results:** The mean age of patients was  $40.9 \pm 17.6$  years, mostly women (57.7%). Younger patients (mean age  $38.6 \pm 19.7$  years) were treated for atrioventricular nodal reentrant tachycardia and older patients (mean age  $53.4 \pm 23$  years) underwent a non-selective ablation of the atrioventricular node. Half of the patients had orthodromic tachycardia; therefore, the most commonly treated arrhythmogenic substrate was an accessory pathway (65.4%). There were two major complications (7.7%), none of them directly related to the application of radiofrequency energy. In two patients (9.1%), the previously treated clinical arrhythmia recurred during the first year; both of them had right accessory pathways.

**Conclusions:** It was feasible to transfer patients for radiofrequency ablation because of agreements with two centers which conduct the procedure. Most of them had tachyarrhythmias involving accessory pathways. Only two major complications occurred; the initial success rate was adequate and the recurrence rate of the arrhythmia was small.

**Key words:** Catheter Ablation; Radiofrequency; Cardiac Arrhythmias

### **INTRODUCCIÓN**

El conocimiento del papel crítico que juegan determinadas estructuras como el nodo aurículo-ventricular (AV), las vías accesorias (VAcc) y el sistema de His-Purkinge en la génesis y perpetuación de arritmias cardíacas, y la posibilidad de localizar dichas estructuras con catéteres-electrodos intracardíacos, propiciaron el desarrollo de técnicas para la destrucción selectiva de tejido cardíaco. Ello es posible actualmente mediante la ablación con catéter de radiofrecuencia (RF), procedimiento que se lleva a cabo en un laboratorio de electrofisiología<sup>1,2</sup>.

Por un lado, los procedimientos con catéter de RF han emergido como la opción terapéutica de primera elección para la mayoría de las arritmias cardíacas de importancia clínica, al reemplazar fármacos antiarrítmicos (FAA); y por otro, la información obtenida proveniente de varios estudios que han desarrollado la

técnica, ha contribuido grandemente a comprender los mecanismos electrofisiológicos de varias arritmias cardíacas, lo que permite el tratamiento definitivo de trastornos que previamente eran de difícil control<sup>1,3</sup>.

La ablación con RF es entonces una terapia plenamente establecida en Cardiología. Sus ventajas incluyen el alivio sintomático, la mejoría de la capacidad funcional y de la calidad de vida, y la eliminación de la necesidad del uso de FAA a largo plazo con sus efectos adversos potenciales y su alto costo. La principal desventaja es el riesgo de complicaciones, las cuales dependen del tipo de procedimiento ablativo y de la experiencia del operador. Por lo tanto, la relación riesgo-beneficio para ablación con RF debe siempre ser considerada en el paciente individual<sup>1,2</sup>.

La información disponible sobre los resultados de los procedimientos de ablación con catéter de RF en el mundo no es homogénea. La más completa proviene

de la *North American Society of Pacing and Electrophysiology*<sup>4</sup>. En Europa resalta el registro español, con informes que proporcionan datos sobre los resultados de la ablación con RF, según los sustratos o mecanismos arrítmicos tratados, su eficacia, complicaciones, comparación con registros previos, así como recursos materiales y humanos de todos los centros que realizan el procedimiento en ese país<sup>5</sup>. Desafortunadamente la mayoría de los registros recogen únicamente los resultados inmediatos, es decir, el éxito agudo en base a los objetivos electrofisiológicos finales del procedimiento y como es sabido, dichos resultados pueden ser mejores que el éxito clínico a largo plazo<sup>6</sup>.

En nuestro país la mayor experiencia en la técnica la posee el Grupo de Electrofisiología Clínica del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICCCV) de La Habana<sup>7,8</sup>. Por su parte, el Servicio de Electrofisiología y Estimulación Cardíaca del Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" de Santa Clara también tiene una casuística significativa. Con ambos grupos tenemos relaciones de trabajo y hacia ellos hemos transferido los pacientes necesitados de esta técnica.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar clínicamente, el pre y posprocedimiento terapéutico, a los pacientes transferidos para ablación con RF.

## MÉTODO

### Pacientes y escenario

Se incluyeron 26 pacientes, 22 de ellos atendidos en la Consulta externa de Arritmias del Servicio de Cardiología, y 4 ingresados en la Unidad de Cuidados Integrales del Corazón, del Hospital "Dr. Gustavo Aldereguía Lima" de Cienfuegos, que fueron derivados hacia el ICCCV de La Habana o al Cardiocentro de Villa Clara, para realizarles una ablación con RF, durante los años 2000 al 2006. Todos presentaban arritmias sintomáticas, refractarias al tratamiento farmacológico unas, y otras, con dificultad para la adherencia al tratamiento dirigido a evitar recurrencias o con efectos adversos serios o incómodos para el paciente que prefirieron la opción de la ablación. Otro grupo presentaba arritmias consideradas de alta peligrosidad. A todos se les explicó las características generales del procedimiento, los beneficios y los riesgos potenciales, y el consentimiento informado lo llevó a cabo el centro ejecutante. Solo un paciente tenía cardiopatía estructural demostrable por ecocardiograma.

**Diseño del estudio:** Descriptivo, tipo serie de casos.

### Procedimiento

Se analizaron las historias clínicas de los 26 pacientes, así como el documento de contrarreferencia enviado por el centro ejecutante. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, tipo de arritmia clínica específica, sustrato (o mecanismo arritmogénico ablacionado), complicaciones durante el procedimiento, éxito inmediato (o fracaso) del procedimiento y la posibilidad de recurrencias de la arritmia tratada durante un período de seguimiento de cinco años.

El tipo de arritmia clínica específica se estimó primero, a través del análisis del electrocardiograma (ECG) de superficie de 12 derivaciones e interpretado por al menos dos observadores independientes, y luego, en base a los resultados del estudio electrofisiológico en los casos que este precedió al procedimiento ablativo (la mayoría), dichos resultados se plasmaron en un documento de contrarreferencia enviado por el centro ejecutante. Si no existió concordancia entre ambos diagnósticos, se asumió el tipo de arritmia diagnosticada por el estudio electrofisiológico.

El sustrato arritmogénico, se definió (según lo recogido en el documento de contrarreferencia enviado por el centro ejecutante), en cuatro categorías: VAcc (clasificadas en izquierdas y derechas), nodo AV para ablación no selectiva y producción de bloqueo AV completo (BAVC), nodo AV para ablación selectiva y abolición de la reentrada intranodal (sin especificar la vía abordada) y taquicardia ventricular fascicular idiomática.

Las distintas complicaciones durante el procedimiento fueron plasmadas en el documento de contrarreferencia enviado por el centro ejecutante, y se clasificaron después por el autor en mayores y menores según el VI Informe del Registro Español de ablación con catéter<sup>5</sup>. A su vez las complicaciones consideradas menores se asumieron como transitorias si desaparecieron al primer mes de seguimiento.

El éxito inicial o inmediato se asumió en base a los resultados electrofisiológicos de los protocolos de cada centro (recogido en el documento de contrarreferencia) y clasificado en exitoso y no exitoso.

Los pacientes se siguieron en la Consulta Externa de Arritmias con periodicidad mensual durante los primeros tres meses, luego trimestral hasta completar un año de seguimiento y posteriormente, de manera semestral durante cinco años.

Se consideró recurrencia cuando:

- Luego del éxito inicial informado, el paciente re-

firió en alguna consulta paroxismos de palpitaciones y mostró la misma taquiarritmia previa a la ablación, demostrada en un ECG de superficie de 12 derivaciones, que fue objeto de asistencia médica, necesitó o no FAA nuevamente para evitar recurrencias.

- Reapareció preexcitación en el ECG si el sustrato ablacionado fue una vía accesoria manifiesta.
- El paciente no estuviera siempre dependiente del marcapasos (MP), en caso de ablaciones no selectivas del nodo AV para producir BAVC.

Las variables estudiadas se recogieron en un formulario confeccionado al efecto, se introdujeron en una base de datos y se procesaron mediante el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows. Se confeccionaron tablas, y se usaron medidas de resumen, como el porcentaje y la media aritmética.

## RESULTADOS

La edad media de la serie fue de  $40,9 \pm 17,6$  años (Tabla 1). El sexo femenino fue mayoritario (57,7 vs. 42,3 %), con medias de edad iguales para ambos sexos (42,3 años), si bien hubo mayor variabilidad de edades entre las mujeres (DE  $\pm 18,5$  años vs. 13,8 en los hombres). En general a los pacientes de mayor edad (media  $53,4 \pm 23$  años) se les trató de manera no selectiva el nodo AV (para provocar BAVC, implantar un MP y controlar la frecuencia ventricular), y a los más jóvenes (edad media  $38,6$  años, DE  $\pm 19,7$ ) se les

**Tabla 1.** Características generales de la serie. Servicio de Cardiología, Hospital "Gustavo Aldereguía Lima", Cienfuegos. 2000-2006.

Variable	Unidad de medida
Edad (años, media $\pm$ DE)	$40,9 \pm 17,6$
Sexo (%)	
Masculino	42,3
Femenino	57,7
Edad /sexo (años, media $\pm$ DE)	
Masculino	$42,3 \pm 13,8$
Femenino	$42,3 \pm 18,5$
Edad /sustrato de ablación (años, media $\pm$ DE)	
Vía accesoria	$40,2 \pm 13,6$
Nodo AV (ablación selectiva)	$38,6 \pm 19,7$
Nodo AV (ablación no selectiva)	$53,4 \pm 23$

ablacionó de manera selectiva el nodo AV, para curar la taquicardia de reentrada intranodal (TRIN).

La mitad de los pacientes (13) presentaron una taquicardia ortodrómica, es decir una taquicardia paroxística supraventricular que involucraba una vía accesoria como brazo retrógrado de la reentrada AV, estuviera manifiesta o no en el ECG de superficie en ritmo sinusal. Es de señalar que 4 pacientes (15,4 %) se presentaron con fibrilación auricular (FA) conducida a los ventrículos por vía accesoria, una arritmia de muy alta peligrosidad (Tabla 2).

**Tabla 2.** Tipo de arritmia clínica en pacientes derivados para ablación con RF.

Tipo de arritmia clínica	Nº	%
Taquicardia ortodrómica	13	50,0
FA crónica con respuesta ventricular rápida	4	15,4
FA con conducción anterógrada por la VAcc	4	15,4
Reentrada intranodal	3	11,5
Taquicardia auricular incesante	1	11,5
Taquicardia ventricular idiopática	1	3,8
Total	26	100,0

**Tabla 3.** Sustratos o mecanismos arritmogénicos en pacientes derivados para ablación con RF.

Sustrato o mecanismo arritmogénico	Nº	%
Vía Accesoria	17	65,4
Nodo AV (ablación no selectiva)	5	19,2
Nodo AV (ablación selectiva)	3	11,5
TV idiopática fascicular	1	3,8
Total	26	100,0

En la tabla 3 se muestra que el sustrato mayoritariamente tratado (65,4 %) fue una vía accesoria AV (Haces de Kent), seguido, con una marcada diferencia, por la ablación no selectiva del nodo AV (19,2 %). La ablación de VAcc se practicó con mayor frecuencia a pacientes del sexo masculino (58,8 %), mientras que la ablación del nodo AV (tanto selectiva como no selec-

**Tabla 4.** Sustratos o mecanismos arritmogénicos en pacientes derivados para ablación con RF, según sexo.

Sustrato	Masculino		Femenino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Vía accesoria	10	58,8	7	41,2	17	100,0
Nodo AV (no selectiva)	-	-	5	100,0	5	100,0
Nodo AV (selectiva)	-	-	3	100,0	3	100,0
TV idiopática fascicular	1	100,0	-	-	1	100,0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>42,3</b>	<b>15</b>	<b>57,7</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>

**Tabla 5.** Complicaciones en pacientes derivados para ablación con RF, según sustrato tratado.

Complicaciones	Tipo de Sustrato tratado			Total (n = 26)	
	Vía Accesoria	Nodo AV Selectiva	Nodo AV No selectiva	Nº	%
Menores	BAV 1º grado transitorio	-	2	2	7,7
	Bloqueo rama transitorio	2	1	3	11,5
Mayores	Neumotórax	1	-	1	3,8
	Sepsis de bolsón	-	-	1	3,8
<b>Subtotal de complicaciones mayores</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7,7</b>

**Tabla 6.** Sustratos tratados y su distribución, según éxito inicial y recurrencias de la arritmia durante 5 años de seguimiento, en pacientes derivados para ablación con RF.

Sustrato	Nº de pacientes	Éxito inicial		Recurrencias	
		Nº	%	Nº	%
VAcc izquierda	7	7	100,0	0	0,0
VAcc derecha	8	6	75,0	2	33,3
Más de una VAcc	2	1	50,0	0	0,0
<b>Subtotal VAcc</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>82,4</b>	<b>2</b>	<b>14,3</b>
Nodo AV (selectiva)	3	3	100,0	0	0,0
Nodo AV (no selectiva)	5	5	100,0	0	0,0
TV idiopática fascicular	1	0	0,0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>84,6</b>	<b>2</b>	<b>9,1</b>

tiva) se les practicó solo a mujeres (Tabla 4).

En dos pacientes (7,7 %) se presentaron complicaciones consideradas mayores (Tabla 5), una relacionada con el acceso vascular (neumotórax), y otra precoz durante el seguimiento (sepsis del bolsón del MP).

Se informó un éxito inicial en el 84,6 % de los pa-

cientes tratados (tres fracasos en el abordaje de la VAcc y tampoco fue exitoso el intento de curar la taquicardia ventricular idiopática). En el sustrato más ablacionado (VAcc) se obtuvo un éxito inicial en el 82,4 % de los enfermos. Por otra parte, 2 pacientes a los cuales se les abordó una vía accesoria (ambas de

localización derecha), presentaron recurrencias de la misma arritmia clínica durante el período de seguimiento (Tabla 6).

## DISCUSIÓN

Las arritmias cardíacas se presentan en un amplio espectro clínico de pacientes, en presencia o no de cardiopatía estructural. Pueden ser trastornos episódicos, intrascendentes, desencadenados por factores perfectamente identificables y corregibles, pero en el lado opuesto pueden ser sucesos de gran envergadura, que ponen en peligro la vida del enfermo. No caben dudas de que la existencia de cardiopatía estructural, y sobre todo el factor función ventricular, influyen en el pronóstico y el enfoque terapéutico; pero se ha incrementado la identificación de síndromes arritmogénicos serios en corazones anatómicamente normales. En todo caso las arritmias afectan la calidad de vida del enfermo y constituyen un motivo frecuente de consulta a los servicios de salud, sobre todo a los departamentos de urgencias.

El incremento vertiginoso de nuevas tecnologías ha facilitado el desarrollo de opciones no farmacológicas para el enfrentamiento de los trastornos del ritmo cardíaco, ya sean episódicos, recurrentes, incesantes o crónicos, y presenten o no cardiopatía estructural de base. Un ejemplo lo constituye la ablación con catéter de RF. El análisis de registros internacionales (los cuales son escasos) no permite estimar, al menos de manera directa, el número de necesitados de ablación en la población general, pero algunos autores infieren que el número de ablaciones puede aumentar si se derivaran más pacientes a los laboratorios de electrofisiología<sup>6</sup>.

Uno de los sustratos más comúnmente tratados (las VAcc), son anomalías congénitas que se presenta en una de cada mil personas<sup>1</sup>, aunque no todos los pacientes desarrollan taquiarritmias sintomáticas. Lógicamente el procedimiento es costoso, necesita de equipamiento y tecnología de punta, personal entrenado en centros de gran volumen, y todo ello, es un problema a enfrentar por los países subdesarrollados. Cuba, que se prestigia por contar con un sistema de salud gratuito, de cobertura nacional, y para el cual el estado aporta un enorme presupuesto, hace esfuerzos por perfeccionar de forma continua los servicios a la población. En este sentido, en 1985 se creó el Grupo Nacional de Electrofisiología y Estimulación Cardíaca, en el ICCCV. A partir de 1989 se formaron especialistas

en este centro y en junio de 2003, se creó el grupo de Arritmias en el Cardiocentro de la ciudad de Santa Clara. La Red Nacional de Cardiología, organiza las relaciones de trabajo entre estos centros y los servicios provinciales de Cardiología.

En nuestra provincia el Servicio de Cardiología ofrece una Consulta Especializada de Arritmias Cardíacas con periodicidad semanal, que atiende pacientes egresados del hospital provincial y remitidos por los especialistas, fundamentalmente de Medicina Interna, de los municipios y las áreas de salud del municipio cabecera.

En este estudio las arritmias estuvieron presentes en pacientes casi exclusivamente sin cardiopatía estructural (solo un paciente padecía de estenosis aórtica valvular), incluso en los pacientes con FA crónica, el trastorno del ritmo era solitario. Por ello, en otras series la edad media de los pacientes fue mayor (por ejemplo 53 años en el VI Informe del Registro Español y 50 años en una serie argentina)<sup>3,5</sup>.

Las arritmias clínicas y los sustratos tratados están en concordancia con informes internacionales, y muestran algunas diferencias. En una serie consecutiva de 1.500 pacientes ablacionados en el Instituto de Cardiología "Ignacio Chávez" de México (de 1992 a 1999), el 65,8 % de las taquiarritmias tratadas involucraban VAcc<sup>12</sup>, resultado idéntico al nuestro. En el registro español, las VAcc ablacionadas desde el 2001 hasta el 2006 fueron la segunda causa (excepto en el 2002 donde encabezaron la lista)<sup>5</sup>, y en la serie Argentina ya citada, la tercera<sup>3</sup>. En España se trata más la TRIN, que encabeza todos los registros anuales publicados (excepto el del 2002)<sup>5</sup>; sin embargo, en nuestra serie, esta arritmia, que es la más frecuente de todas las taquicardias paroxísticas supraventriculares, ocupó solo el tercer puesto, con un escaso número de enfermos. En todo caso es evidente que la ablación con RF ha revolucionado el tratamiento de este tipo de taquicardias, ya sean generadas por un mecanismo de reentrada en el nodo AV o por la presencia de una conexión anómala AV.

Otro sustrato frecuentemente ablacionado en las series internacionales revisadas, como es el istmo cavo-tricuspidé (tercero en todos los informes anuales del registro español<sup>5</sup> y primero en la serie argentina<sup>3</sup>), para curar el *flutter* auricular común, no aparece en la nuestra. No conocemos la prevalencia de la arritmia en nuestro medio, pero por un lado podemos argumentar que la selección de los pacientes a partir

del ECG de superficie en el sentido de poder afirmar que se trate de una arritmia dependiente de ese sustrato, tiene aún algunas dificultades en profesionales no dedicados a la Arritmología; y por otro, hemos derivado pacientes que no se les ha practicado la técnica por la no disponibilidad de catéteres específicos en los centros receptores.

La ablación del nodo AV para crear BAVC es un procedimiento realizado con frecuencia en las series revisadas. Ha ocupado entre el 5° y 6° lugares en todos los informes del registro español<sup>5</sup>, 4° lugar en la serie mexicana<sup>12</sup> y 6° en la argentina<sup>3</sup>. Se trata de un procedimiento que si bien no persigue curar la arritmia, si permite el control adecuado de la frecuencia ventricular y mejorar la calidad de vida de los pacientes, pero más importante aún, prevenir la miocardiopatía relacionada con la taquicardia. Recalamos estos aspectos, pues pensamos que todavía no están generalizados estos conceptos en nuestro medio, y se es un poco indiferente a la taquicardia de los pacientes con arritmias frecuentes, como la FA crónica y la respuesta ventricular rápida. La ablación directa de la FA practicada de manera creciente actualmente en el mundo, es casi patrimonio de los laboratorios que disponen de los avances tecnológicos más recientes, y no se realiza en los centros a los cuales remitimos nuestros pacientes<sup>10</sup>.

En cuanto a la distribución de los sustratos tratados según el sexo, coincidimos con otros registros donde la ablación selectiva del nodo AV para curar la TRIN fue más frecuente en mujeres y la ablación de la taquicardia ventricular (TV), en hombres<sup>5</sup>.

La ablación con RF ha demostrado ser segura con bajas tasas de complicaciones (2,4 % en una revisión bibliográfica de varios estudios)<sup>2</sup>. Las más frecuentes son los trastornos de conducción AV, el derrame pericárdico con o sin taponamiento cardíaco y las relacionadas con el acceso vascular<sup>2</sup>. Estas dependen de varios factores, como el sustrato abordado, existencia o no de cardiopatía estructural y experiencia, y posibilidades tecnológicas de los electrofisiólogos. El BAVC es más frecuente al abordar de manera selectiva el nodo AV y las VAcc transeptales<sup>2,9</sup>. Informes recientes dan porcentajes generales de complicaciones de 1 % en la serie mexicana<sup>12</sup>, 2,7 % en la argentina<sup>3</sup> y 1,4 % en el VI Reporte del Registro Español<sup>5</sup>; el de nuestra serie es superior, a pesar de tratarse de sustratos convencionales, pero es de destacar que las complicaciones mayores (neumotórax y sepsis del bolsón del

MP) no se relacionan directamente con la aplicación de la energía de radiofrecuencia, y también, son riesgos potenciales en procedimientos clínicos establecidos, como el abordaje venoso profundo y la implantación de MP permanentes.

Según el sustrato tratado, en los informes anuales del 2001 al 2006 del registro español, los porcentajes de complicaciones fueron de 0,9 a 2 % para las VAcc; de 0 a 1,7 % para la ablación no selectiva del nodo AV; de 0,4 a 1,2 % para la selectiva (TRIN) y de 1,6 a 5,6 al abordar la TV<sup>5</sup>.

Los estudios iniciales de ablación con RF no informaron complicaciones fatales<sup>2</sup>. Posteriormente, investigaciones de la pasada década, en cinco centros universitarios, que reunieron 3.856 pacientes, mostraron una tasa de letalidad de 0,08 %<sup>2</sup>. El VI Reporte del Registro Español mostró un índice general de complicaciones fatales del 0,015 % y, según el sustrato abordado, fue de 0,06 % para las VAcc (un paciente falleció por infarto de miocardio relacionado con el procedimiento)<sup>5</sup>; mientras que el riesgo anual de muerte súbita en paciente con síndrome de Wolff-Parkinson-White y taquicardias sintomáticas, no tratados mediante ablación con RF, se ha estimado entre el 0,05 y el 0,5 %<sup>2</sup>. En nuestra serie no hubo fallecidos.

El porcentaje general de éxito inicial de nuestra serie es inferior al de otros estudios internacionales a pesar de que no se trataron pacientes con sustratos considerados complejos como FA y TV, en pacientes con cardiopatía estructural. Las series de la última década revisadas ofrecen porcentajes de éxito inicial superior al 90 %<sup>3,5,12</sup>. El éxito inicial depende primariamente del sustrato arritmogénico tratado. El porcentaje de éxito inicial en el sustrato mayoritario de nuestra serie, es decir las VAcc, también fue inferior a lo registrado en la última década (que oscila entre el 89 y el 93 %)<sup>3,5,12</sup>. Dentro de este mismo sustrato, la localización de la vía influye en las posibilidades de éxito, siendo las de localización ántero-septal y derechas, las más difíciles de ablacionar<sup>9</sup>. En nuestra serie los fracasos se informaron también en vías derechas.

Por otra parte, el éxito inicial alcanzado en las ablaciones sobre el nodo AV ya fueran selectivas o no (aunque con escaso número de pacientes), coincide con los informes internacionales<sup>5,12</sup>. El intento de curar la TV idiopática fue fallido. Los informes del tratamiento de este sustrato, no abordado por muchos centros, ofrecen cifras de éxito inicial entre el 63 y el 80 %<sup>5,13</sup>.

La mayoría de los registros internacionales ofrecen tasas de éxito inicial, pero pocos se refieren al seguimiento clínico de los pacientes a mediano y largo plazos, y la incidencia de recurrencias de las arritmias clínicas previamente tratadas, o nuevas arritmias. La serie del Instituto de Cardiología "Ignacio Chávez" de México, reveló un porcentaje general de recurrencias del 9,4 %<sup>12</sup>, similar al que observamos en nuestros pacientes. La mayoría de la literatura revisada se refiere a las recurrencias específicamente tras la ablación de VAcc, con porcentajes que oscilan entre el 3 y el 9 %<sup>2,12</sup>, cifras inferiores al porcentaje de recurrencias de las VAcc tratadas en nuestra pequeña serie.

Las recurrencias se demostraron solamente en las vías derechas, hallazgo encontrado también por otros autores<sup>1,2</sup>. Los pacientes con VAcc izquierdas serían entonces mejores candidatos para ablación con RF y si la vía es manifiesta, la polaridad de la onda delta en ritmo sinusal en la derivación V<sub>1</sub> del ECG de superficie ayuda a su localización. La recuperación de la capacidad de conducción de una VAcc, luego de ser ablacionada se explica porque la lesión provocada por la energía de RF incluye una zona (halo) periférica de tejido cardíaco dañado pero viable, que se recupera con el tiempo<sup>1</sup>. En el caso de las VAcc derechas, se añade el hecho de que estas son anatómicamente más anchas que las de otra localización y esto lleva a que en muchos casos, y a pesar de aplicar RF en puntos con electrogramas excelentes, la interrupción de la conducción por el haz de Kent pueda ser transitoria, de ahí que exista por tanto, mayor tasa de recurrencias<sup>1,2</sup>.

## CONCLUSIONES

Fue factible transferir pacientes para ablación con RF debido a los convenios y las relaciones de trabajo con los dos centros ejecutores. La mayoría de los pacientes presentaban taquiarritmias que involucraban VAcc. A pesar de ser una serie corta y de tratarse de sustratos convencionales, solo se registraron dos complicaciones mayores no directamente relacionadas con la energía de RF, el porcentaje de éxito inicial fue adecuado y dos pacientes (ambos con VAcc derechas) presentaron recurrencia de la arritmia clínica durante el período de seguimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wagshal AB, Pires LA, Huang SK. Management of cardiac arrhythmias with radiofrequency catheter

ablation. Arch Intern Med. 1995;155(2):137-47.

2. Morady F. Drug therapy: Radiofrequency ablation as treatment for cardiac arrhythmias. N Engl J Med [Internet]. 1999 [citado 14 Nov 2008];340(7):534-44. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199902183400707>
3. Helguera ME, De Elizalde M, Maid G, Corrado G, Cagide A, Doval H, et al. Ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de las arritmias cardíacas en 500 pacientes consecutivos. Rev Arg Cardiol. 2003; 71(6):402-8.
4. Scheinman MM, Huang S. The 1998 NASPE prospective catheter ablation registry. Pacing Clin Electrophysiol. 2000;23(6):1020-8.
5. García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Registro Español de Ablación con Catéter. VI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2006). Rev Esp Cardiol. 2007;60(11):1188-96.
6. García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Registro español de ablación con catéter y fibrilación auricular [respuesta]. Rev Esp Cardiol. 2008; 61(7):780.
7. Dorantes Sánchez M, Castro Hevia J, Rodríguez Peredo I, Zayas Molina R, Dorticós Balea F. Taquicardias ortodrómicas e intranodales: equívocos diagnósticos y ablación. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc. 1999;13(1):46-52.
8. Arbaiza JL, Dorantes M, Castro J, Zayas R, Quiñones MA, Bueno J, et al. Vías accesorias con arritmias de alta peligrosidad. Impacto de la ablación con radiofrecuencia. 2do Congreso Virtual de Cardiología; 1 Sept 3 Nov 2001. Argentina: CETIFAC [citado 8 Dic 2008]. Disponible en: [www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/tl012e.PDF](http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/tl012e.PDF)
9. Sociedad Española de Cardiología Pediátrica. Protocolos de cardiología. En: Benito F. Ablación con catéter y radiofrecuencia de las taquicardias pediátricas [Internet]. 2005 [citado 8 Dic 2008]. Disponible en: [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/21\\_ablacion\\_cateter.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/21_ablacion_cateter.pdf)
10. European Heart Rhythm Association (EHRA); European Cardiac Arrhythmia Society (ECAS); American College of Cardiology (ACC); American Heart Association (AHA); Society of Thoracic Surgeons (STS), Calkins H, et al. HRS/EHRA/ECAS expert Consensus Statement of catheter and surgical



- ablation of atrial fibrillation: recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm*. 2007;4(6):816-61.
11. Friedman RA, Walsh EP, Silka MJ, Calkins H, Stevenson WG, Rhodes LA, et al. NASPE Expert Consensus Conference: Radiofrequency catheter ablation in children with and without congenital heart disease. Report of the Writing Committee. North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;25(6):1000-17.
12. Iturralde Torres P, Colín Lizalde L, Guevara Valdivia M, Rodríguez Chávez L, Kershenovich S. Experiencia en 1500 pacientes a ablación con radiofrecuencia en el tratamiento de las taquicardias. *Arch Inst Cardiol*. 2000;70(4):349-66.
13. Magalhaes S, Goncalves H, Primo J, Sá AP, Silva P, Rosas R, et al. Taquicardia ventricular fascicular. Experiência com ablação por radiofreqüência. *Rev Port Cardiol*. 2006;25(5):485-97.

## Transfer of patients with heart rate disorders for radiofrequency ablation and a five-year follow-up

Francisco de J. Valladares Carvajal<sup>a</sup>✉, MD, MSc., Jesús Castro Hevia<sup>b</sup>, MD, PhD, Gustavo Padrón Peña<sup>c</sup>, MD, Arelys Falcón Hernández<sup>a</sup>, MD, MSc., and Brandy Viera Valdés<sup>a</sup>, MD

<sup>a</sup> Department of Cardiology. Dr. Gustavo Aldereguía Lima General University Hospital. Cienfuegos, Cuba.

<sup>b</sup> Arrhythmia and Cardiac Pacing Department. Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery. Havana, Cuba.

<sup>c</sup> Department of Clinical Cardiac Electrophysiology and Pacing. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Villa Clara, Cuba.

*Este artículo también está disponible en español*

### ARTICLE INFORMATION

Received: October 2, 2012

Accepted: November 12, 2012

Authors have no competing interests

### Acronyms

**AV:** atrioventricular

**RFA:** radiofrequency ablation

**ECG:** electrocardiogram

**CAVB:** complete AV block

**PM:** pacemaker

**AVNRT:** AV nodal reentrant tachycardia

On-Line versions:

Spanish - English

✉ FJ Valladares Carvajal  
Hospital Universitario "Dr. Gustavo Aldereguía Lima"  
Calle 51-A y Avenida 5 de Septiembre  
CP 55100  
Cienfuegos, Cuba.  
E-mail address: [valladares@gal.sld.cu](mailto:valladares@gal.sld.cu)

### ABSTRACT

**Introduction:** The possibility to locate structures involved in arrhythmias with the use of catheter electrodes gave an impetus to the development of techniques linked to the selective destruction of cardiac tissue. This is possible through radiofrequency catheter ablation. These procedures are the first choice treatment for most cardiac arrhythmias. The objective was to characterize clinically the pre and post therapeutic procedure for patients transferred to receive radiofrequency ablation.

**Method:** A prospective and descriptive study in 26 patients with heart rhythm disorders who were referred for radiofrequency ablation and followed up for five years at the Cardiology Outpatient Department of the Dr. Gustavo Aldereguía Lima Hospital, in Cienfuegos. The variables studied were age, sex, type of clinical arrhythmia, arrhythmogenic substrate ablated, complications, initial success and recurrence of the treated arrhythmia.

**Results:** The mean age of patients was  $40.9 \pm 17.6$  years, mostly women (57.7%). Younger patients (mean age  $38.6 \pm 19.7$  years) were treated for atrioventricular nodal reentrant tachycardia and older patients (mean age  $53.4 \pm 23$  years) underwent a non-selective ablation of the atrioventricular node. Half of the patients had orthodromic tachycardia; therefore, the most commonly treated arrhythmogenic substrate was an accessory pathway (65.4%). There were two major complications (7.7%), none of them directly related to the application of radiofrequency energy. In two patients (9.1%), the previously treated clinical arrhythmia recurred during the first year; both of them had right accessory pathways.

**Conclusions:** It was feasible to transfer patients for radiofrequency ablation because of agreements with two centers which conduct the procedure. Most of them had tachyarrhythmias involving accessory pathways. Only two major complications occurred; the initial success rate was adequate and the recurrence rate of the arrhythmia was small.

**Key words:** Catheter Ablation; Radiofrequency; Cardiac Arrhythmias

## **Transferencia de pacientes con trastornos del ritmo cardíaco para ablación con radiofrecuencia y su seguimiento durante cinco años**

### **RESUMEN**

**Introducción:** La posibilidad de localizar, con catéteres-electrodos, las estructuras que intervienen en las arritmias, propiciaron el ímpetu para el desarrollo de técnicas que tuvieran que ver con la destrucción selectiva del tejido cardíaco. Ello es posible mediante la ablación con catéter de radiofrecuencia. Estos procedimientos constituyen la opción terapéutica de primera elección para la mayoría de las arritmias cardíacas. El objetivo fue caracterizar clínicamente el pre y post procedimiento terapéutico a pacientes transferidos para ablación con radiofrecuencia.

**Método:** Estudio descriptivo, prospectivo, en 26 pacientes con trastornos del ritmo cardíaco, enviados para ablación con radiofrecuencia, seguidos en consulta externa durante cinco años en el Servicio de Cardiología del Hospital "Dr. Gustavo Aldereguía Lima", Cienfuegos. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, tipo de arritmia clínica presentada, sustrato arritmogénico ablacionado, complicaciones, éxito inicial y recurrencias de la arritmia tratada.

**Resultados:** La edad media de los pacientes fue de  $40,9 \pm 17,6$  años, mayoritariamente mujeres (57,7 %). A los pacientes más jóvenes (edad media  $38,6 \pm 19,7$  años) se les trató una taquicardia por reentrada intranodal y a los de mayor edad (media  $53,4 \pm 23$  años) se les ablacionó de forma no selectiva el nodo aurículo-ventricular. La mitad de los pacientes presentaban una taquicardia ortodrómica de ahí que, el sustrato arritmogénico más tratado fue una vía accesorio (65,4 %). Ocurrieron dos complicaciones mayores (7,7 %), ninguna directamente relacionada con la aplicación de la energía de radiofrecuencia. En dos pacientes (9,1 %) la arritmia clínica previamente tratada recurrió durante el primer año, ambos tenían vías accesorias derechas.

**Conclusiones:** Fue factible transferir pacientes para ablación con radiofrecuencia debido a convenios de trabajo con dos centros ejecutores. La mayor parte presentaban taquiarritmias que involucraban vías accesorias. Solo se presentaron dos complicaciones mayores, el porcentaje de éxito inicial fue adecuado y el de recurrencia de la arritmia fue pequeño.

**Palabras clave:** Ablación por Catéter; Radiofrecuencia; Arritmias Cardíacas

### **INTRODUCTION**

The knowledge about the critical role played by certain structures like the atrioventricular (AV) node, accessory pathways and the His-Purkinje system in the genesis and perpetuation of cardiac arrhythmias, and the possibility of locating these structures with intracardiac catheter electrodes, led to the development of techniques for the selective destruction of heart tissue. This is possible now by radiofrequency catheter ablation, which is carried out in an electrophysiology laboratory<sup>1,2</sup>.

On one hand, the radiofrequency catheter procedures have emerged as the treatment of choice for most clinically significant cardiac arrhythmias, and have replaced antiarrhythmic drugs. On the other hand, the information obtained from several studies on the technique has greatly contributed to under-

standing the electrophysiological mechanisms of various cardiac arrhythmias, allowing a definitive treatment of disorders that previously were difficult to control<sup>1,3</sup>.

Radiofrequency ablation (RFA) is then a fully established therapy in Cardiology. Its advantages include symptomatic relief, improvement of the functional capacity and quality of life, and the elimination of long-term use of antiarrhythmic drugs, with its potential adverse effects and high costs. The main disadvantage is the risk of complications, which depend on the ablative procedure and the operator's experience. Therefore, the risk-benefit ratio for RFA must always be considered in the individual patient<sup>1,2</sup>.

The available data on the outcome of radiofrequency catheter ablation procedures in the world is not homogeneous. The most complete information

comes from the North American Society of Pacing and Electrophysiology<sup>4</sup>. In Europe, the Spanish registry is noteworthy, with reports that provide information on the results of RFA in relation to the substrates or treated arrhythmic mechanisms, efficacy, complications, comparisons with previous records, as well as the material and human resources of all centers that perform the procedure in that country<sup>5</sup>. Unfortunately most of the registries only include the immediate results, that is, instant success based on the ultimate electrophysiological objectives of the procedure; and, as it is well known, these results may be better than the long-term clinical success<sup>6</sup>.

In our country, most of the experience in the procedure is at Clinical Electrophysiology Group of the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery in Havana<sup>7,8</sup>. Additionally, the Department of Cardiac Electrophysiology and Pacing of the Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" in Santa Clara also has a significant experience. We have working relations with both groups and have transferred patients in need of this procedure to them.

The aim of this study was to characterize clinically the pre and post therapeutic procedure for patients transferred to receive RFA.

## **METHOD**

### **Patients and setting**

A total of 26 patients were included; 22 were treated at the Arrhythmia Office of the Cardiology Outpatient Department and 4 admitted to the Cardiac Comprehensive Care Unit of the Dr. Gustavo Alde-reguía Lima Hospital in Cienfuegos. These patients were referred to the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery in Havana or to the Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" in Santa Clara to undergo RFA during the years 2000 to 2006. All of them had symptomatic arrhythmias. Some of them were arrhythmias refractory to drug treatment, and others presented difficulties with the adherence to the treatment aimed at preventing recurrences, or with serious adverse or uncomfortable effects for the patient, who preferred the ablation option. Another group had highly dangerous arrhythmias. The general features of the procedure, benefits and potential risks were explained to all of them, and informed consent was obtained by the center performing the procedure.

Only one patient had structural heart disease as assessed by echocardiogram.

**Study Design:** Descriptive, case series.

### **Procedure**

The medical records of the 26 patients were analyzed, as well as the counter-referral document sent by the center performing the procedure. The variables studied were: age, sex, type of specific clinical arrhythmia, substrate (or arrhythmogenic mechanism ablated), complications during the procedure, immediate success (or failure) of the procedure and the possibility of recurrence of the treated arrhythmia during a five-year follow-up.

The specific type of clinical arrhythmia was considered first, by analyzing the 12-lead surface electrocardiogram (ECG), assessed by at least two independent observers; and then, based on the results of the electrophysiological study in the cases that it preceded ablative procedure (most of the cases), these results were recorded in a counter-referral document sent by the performing center. If there was no agreement between the two diagnoses, it was assumed the type of arrhythmia diagnosed by the electrophysiological study.

The arrhythmogenic substrate was defined (as reflected in the document sent by the performing center) in four categories: accessory pathways (classified as left and right); AV node for non-selective ablation and production of a complete AV block (CAVB); AV node for selective ablation and elimination of the intranodal reentry (without specifying the addressed pathway); and idiopathic fascicular ventricular tachycardia.

The different complications arising during the procedure were recorded in the counter-referral document sent by the performing center, and they were later classified by the author as major or minor complications according to the Sixth Report of the Spanish Registry of catheter ablation<sup>5</sup>. In turn, the minor complications were considered as transient ones if they disappeared during the first month of monitoring.

Initial or immediate success was assumed based on the results of the electrophysiological protocols of each center (contained in the counter-reference document), and were classified as successful or unsuccessful result.

Patients were followed up at the Outpatient Arrhythmia Office, monthly, during the first three months. Then quarterly, until completing one year of follow-up, and then every six months for five years.

Recurrence was assumed when:

- After the initial success, the patient reported paroxysms of palpitations and showed the same tachyarrhythmia he had before ablation, demonstrated on a 12 lead surface ECG, requiring health care, needing (or not) anti-arrhythmic drugs to avoid recurrences.
- Preexcitation reappeared on ECG, if the ablated substrate was a manifest accessory pathway.
- The patient was not always dependent on the pacemaker (PM), in case of non-selective ablation of the AV node to produce CAVB.

The variables studied were collected on a form prepared for this purpose, entered into a database and processed using the SPSS 15.0 for Windows. Tables were compiled, and summary measures such as percentage and arithmetic mean were used.

## RESULTS

The average age of the series was  $40.9 \pm 17.6$  years (Table 1). Most of the patients were female (57.7 vs. 42.3%), with a mean age equal for both sexes (42.3 years), although there was more variability of age among women ( $SD \pm 18.5$  years vs. 13.8 in men). Generally, in the older patients (mean  $53.4 \pm 23$  years), the AV node was treated in a non-selective way (to cause a CAVB, implant a PM and control ventricular rate), and younger patients (mean age 38, 6 years,  $SD \pm 19.7$ ) received a selective ablation of the AV node

**Table 1.** General characteristics of the series. Department of Cardiology, Gustavo Aldereguía Lima Hospital. Cienfuegos, 2000-2006.

Variable	Measure
Age (years, mean $\pm$ SD)	40,9 $\pm$ 17,6
Sex (%)	
Male	42,3
Female	57,7
Age /sex (years, mean $\pm$ SD)	
Male	42,3 $\pm$ 13,8
Female	42,3 $\pm$ 18,5
Age /substrate of ablation (years, mean $\pm$ SD)	
Accessory pathway	40,2 $\pm$ 13,6
AV node (selective ablation)	38,6 $\pm$ 19,7
AV node (non-selective ablation)	53,4 $\pm$ 23

to cure atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT).

Half of the patients (13) had orthodromic tachycardia, that is, paroxysmal supraventricular tachycardia involving an accessory pathway as a retrograde limb of AV reentry, regardless it was manifest or not on the surface ECG in sinus rhythm. It is noteworthy that 4 patients (15.4%) presented with atrial fibrillation (AF) conducted to the ventricles via an accessory pathway, a very dangerous arrhythmia (Table 2).

**Table 2.** Type of clinical arrhythmia in patients referred for RFA.

Type of clinical arrhythmia	Nº	%
Orthodromic tachycardia	13	50,0
Chronic AF with rapid ventricular response	4	15,4
AF with anterograde conduction by accessory pathway	4	15,4
Intranodal reentry	3	11,5
Incessant atrial tachycardia	1	11,5
Idiopathic ventricular tachycardia	1	3,8
Total	26	100,0

**Table 3.** Substrates or arrhythmogenic mechanisms in patients referred for RFA.

Sustrate or arrhythmogenic mechanism	Nº	%
Accessory pathway	17	65,4
AV node (non-selective ablation)	5	19,2
AV node (selective ablation)	3	11,5
Idiopathic fascicular VT	1	3,8
Total	26	100,0

Table 3 shows that the most treated substrate (65.4%) was an AV accessory pathway (bundle of Kent), followed, with a marked difference, by non-selective ablation of the AV node (19.2%). Accessory pathways ablation was performed more frequently in male patients (58.8%), while the AV node ablation (both selective and non-selective ablation) was performed only in women (Table 4).

**Table 4.** Substrates or arrhythmogenic mechanisms in patients referred for RFA, by sex.

Sustrate	Male		Female		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Accessory pathway	10	58,8	7	41,2	17	100,0
AV node (non-selective ablation)	-	-	5	100,0	5	100,0
AV node (selective ablation)	-	-	3	100,0	3	100,0
Idiopathic fascicular VT	1	100,0	-	-	1	100,0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>42,3</b>	<b>15</b>	<b>57,7</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>

**Table 5.** Complications in patients referred for RFA in relation to the treated substrate.

Complications		Type of Substrate treated			Total (n = 26)	
		Accessory pathway	AV node Selective	AV node Non-selective	Nº	%
Mild	First degree transient AV block	-	2	-	2	7,7
	Transient branch block	2	1	-	3	11,5
Major	Pneumothorax	1	-	-	1	3,8
	Pocket sepsis	-	-	1	1	3,8
<b>Subtotal of major complications</b>		<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7,7</b>

**Table 6.** Treated substrates and their distribution according to initial success and recurrence of the arrhythmia during a 5-year follow-up, in patients referred for RFA.

Sustrato	Nº of patients	Initial success		Recurrences	
		Nº	%	Nº	%
Left accessory pathway	7	7	100,0	0	0,0
Right accessory pathway	8	6	75,0	2	33,3
More than one accessory pathway	2	1	50,0	0	0,0
<b>Subtotal accessory pathway</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>82,4</b>	<b>2</b>	<b>14,3</b>
AV node (selective ablation)	3	3	100,0	0	0,0
AV node (non-selective ablation)	5	5	100,0	0	0,0
Idiopathic fascicular VT	1	0	0,0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>84,6</b>	<b>2</b>	<b>9,1</b>

Major complications occurred in two patients (7.7%) (Table 5); one of them related to a vascular access (pneumothorax), and the other appeared early during the follow-up (PM pocket sepsis).

Initial success was reported in 84.6% of patients (three failures in dealing with accessory pathways and

an unsuccessful attempt to cure idiopathic ventricular tachycardia). In the most ablated substrate (accessory pathways), initial success was achieved in 82.4% of patients. However, two patients who underwent treatment of an accessory pathway (both of right location) had recurrence of the same clinic arrhythmia

during the follow-up (Table 6).

## DISCUSSION

Cardiac arrhythmias occur in a wide clinical spectrum of patients, and in the presence or absence of structural heart disease. They may be episodic, inconsequential disorders, triggered by perfectly identifiable and correctable factors; however, they may also be major events that threaten the patient's life. There is no doubt that the existence of structural heart disease, especially in the ventricular function, influence the prognosis and therapeutic approach, but the identification of serious arrhythmogenic syndromes in anatomically normal hearts has increased. Anyway, arrhythmias affect the quality of life of patients and are a frequent reason for requiring health services, particularly in emergency departments.

The rapid rise of new technologies has facilitated the development of non-pharmacological options for coping with heart rhythm disorders, whether episodic, recurrent, incessant or chronic ones, and presenting a structural heart disease or not. One example is radio-frequency catheter ablation. The analysis of international records (which are few) does not allow us to estimate, at least directly, the number of people from the general population who may need ablation, but some authors infer that the number of ablations may increase if more patients were referred to electrophysiology laboratories<sup>6</sup>.

The accessory pathways, one of the most commonly treated substrates, are birth defects that occur in one of every thousand people<sup>1</sup>, although not all patients develop symptomatic tachyarrhythmias. Obviously, the procedure is expensive, requires equipment and technology, trained personnel in high-volume centers, and all this is a problem to be faced by the developing countries. Cuba, that is proud of having a free health system, with national coverage, and for which the state provides a huge budget, makes efforts to continuously improve the services to the population. In this regard, in 1985, the National Group on Electrophysiology and Cardiac Pacing was created at the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery. Since 1989, specialists were trained at this center, and in June 2003, the Arrhythmia Group was created at the Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" in Santa Clara. The National Cardiology Network organizes the working relations between these centers and the provincial services of Cardiology.

In our province, the Cardiology Department offers a specialized cardiac arrhythmia consultation every week, attending patients discharged from the provincial hospital, and referred by specialists (mainly of Internal Medicine) from the municipalities and health areas of the provincial capital.

In this study, the arrhythmias were present almost exclusively in patients without structural heart disease (only one patient suffered from valvular aortic stenosis); even the patients with chronic AF only had the rhythm disorder. That is why the mean age of patients was higher in other series (for example, 53 years in the Sixth Report of the Spanish Registry and 50 years in an Argentine series)<sup>3,5</sup>.

The clinical arrhythmias and the substrates treated are consistent with international reports, and show some differences. In a consecutive series of 1500 patients ablated at the Ignacio Chavez Institute of Cardiology in Mexico (from 1992 to 1999), 65.8% of the treated tachyarrhythmias involved accessory pathways<sup>12</sup>—a result that is identical to ours. In the Spanish registry, the accessory pathways ablated from 2001 to 2006 were the second most frequent cause (except in 2002 when they topped the list)<sup>5</sup>, and in the Argentine series cited above, they were the third cause<sup>3</sup>. In Spain, the AVNRT is the most treated one; it leads all reports that are published annually (except 2002)<sup>5</sup>. However, in our series, this arrhythmia, which is the most common of all paroxysmal supraventricular tachycardias, is ranked third, with a small number of patients. In any case, it is evident that the RFA has revolutionized the treatment of this type of tachycardias, whether they are generated by a reentry mechanism in the AV node or by the presence of an anomalous AV connection.

Another substrate frequently ablated in the international series checked is the cavo-tricuspid isthmus to cure common atrial flutter (third in all annual reports of the Spanish Registry<sup>5</sup> and first in the Argentine series); however, it is not present in ours. We do not know the prevalence of the arrhythmia in our environment, but we can argue that the selection of patients based on a surface ECG, to be able to say that it is an arrhythmia dependent on that substrate, still has some difficulties for professionals that are not engaged in Arrhythmology. On the other hand, we have referred patients for RFA and they have not undergone the procedure because of the unavailability of the specific catheters in the centers that perform the

technique.

The AV node ablation to cause a CAVB is a frequently performed procedure in the series checked. It is ranked 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> in all reports of the Spanish Registry<sup>5</sup>. It is ranked 4<sup>th</sup> in the Mexican series<sup>12</sup> and 6<sup>th</sup> in the Argentine series. Although this procedure does not aim to cure the arrhythmia, it does enable an adequate control of ventricular rate and improves the quality of life of patients, and more importantly, prevents tachycardia-related cardiomyopathy. We emphasize these aspects because we think these concepts are not yet widespread in our environment, and there is a bit of indifference with regard to tachycardia in patients with frequent arrhythmias, such as chronic AF and rapid ventricular response. Direct ablation of AF, increasingly practiced in the world today, is almost limited to laboratories that have the latest technological advances, and is not performed in the centers to which we refer our patients<sup>10</sup>.

As for the distribution of the treated substrates by sex, our results coincide with other records where selective ablation of the AV node to cure AVNRT was more frequent in women, and ablation of ventricular tachycardia (VT) more frequent in men<sup>5</sup>.

RFA has been shown to be safe with low complication rates (2.4% in a literature review of several studies)<sup>2</sup>. The most common ones are AV conduction disturbances, pericardial effusion with or without cardiac tamponade, and those related to vascular access<sup>2</sup>. They depend on several factors, including the condition treated, presence or absence of structural heart disease and the experience and technological possibilities of the electrophysiologists. The CAVB is more common when addressing selectively the AV node and the transseptal accessory pathways<sup>2,9</sup>. Recent reports give overall rates of complications of 1% in the Mexican series<sup>12</sup>, 2.7% in the Argentine<sup>3</sup> and 1.4% in the Sixth Report of the Spanish Registry. Ours is higher, despite being conventional substrates, but it is noteworthy that the major complications (pneumothorax and PM pocket sepsis) are not directly related to the use of radiofrequency energy, and are also potential risks in established clinical procedures such as deep venous approach and the implantation of permanent PM.

In relation to the substrate, the Spanish Registry annual reports from 2001 to 2006 show complication rates ranging from 0.9 to 2% in accessory pathways, from 0 to 1.7% in non-selective ablation of the AV

node, from 0.4 to 1.2% in selective ablation (AVNRT) and from 1.6 to 5.6% when addressing the VT<sup>5</sup>.

Initial studies of RFA reported no fatal complications<sup>2</sup>. Later, investigations in five universities during the last decade, which gathered 3.856 patients, showed a fatality rate of 0.08%<sup>2</sup>. The Sixth Report of the Spanish Registry showed an overall rate of fatal complications of 0.015%, and, considering the target substrate, it was 0.06% for the accessory pathways (one patient died of myocardial infarction associated with the procedure)<sup>5</sup>, while the annual risk of sudden death in patients with Wolff-Parkinson-White and symptomatic tachycardia, not treated with RFA, has been estimated between 0.05 and 0.5%<sup>2</sup>. In our series there were no deaths.

The overall percentage of initial success of our series is lower than other international studies in spite of the fact that no patient with complex substrates was treated, as AF and VT in patients with structural heart disease. The series reviewed from the last decade show initial success rates exceeding 90%<sup>3,5,12</sup>. Initial success depends primarily on the treated arrhythmogenic substrate. The initial success rate in the main substrate of our series, that is, accessory pathways, was also lower than in the international records of the last decade (that range from 89 to 93%)<sup>3,5,12</sup>. Within this substrate, the location of the pathway influences the chances of success, being those of antero-septal and right location the most difficult ones to ablate<sup>9</sup>. In our series, failures were also reported in the right pathways.

On the other hand, the initial success achieved in AV node ablations, whether selective or not (although with small numbers of patients), were consistent with international reports<sup>5,12</sup>. The attempt to cure idiopathic VT was unsuccessful. The reports on the treatment of this substrate, not addressed by many centers, show initial success rates between 63 and 80%<sup>5,13</sup>.

Most international registries show initial success rates, but few include medium and long term clinical monitoring of patients, and the incidence of recurrence of the previously treated clinical arrhythmias, or new arrhythmias. The series of the Ignacio Chavez Institute of Cardiology in Mexico show an overall recurrence rate of 9.4%<sup>12</sup>, similar to that observed in our patients. Most of the literature reviewed refers to recurrences specifically after ablation of accessory pathways, with percentages ranging from 3 to 9%<sup>2,12</sup>,



figures that are lower than the percentage of recurrences of the accessory pathways treated in our small series.

Recurrences only appeared in the right pathways, a finding that coincides with other authors<sup>1,2</sup>. Therefore, patients with left accessory pathways would be better candidates for RFA; and if the pathway is evident, the polarity of the delta wave in sinus rhythm in lead V1 of the surface ECG helps locate it. The recovery of the conduction capacity of an accessory pathway after being ablated is because the injury caused by radiofrequency energy affects a peripheral zone (halo) of heart tissue that is damaged but viable and recovers with time<sup>1</sup>. In the case of the right accessory pathways, there is the additional fact that they are anatomically wider than those in other location. Therefore, in many cases, in spite of applying radiofrequency in points with excellent electrograms, the interruption of the conduction through the bundle of Kent can be transient; hence there is a greater rate of recurrences<sup>1,2</sup>.

## CONCLUSIONS

It was feasible to refer patients for RFA because of the agreements and working relations with the two centers that perform the procedure. Most patients had tachyarrhythmias involving accessory pathways. Although it was a short series treating conventional substrates, only two major complications not directly related to radiofrequency energy were reported. The initial success rate was adequate, and two patients (both with right accessory pathways) had recurrence of the clinic arrhythmia during the follow-up period.

## REFERENCES

1. Wagshal AB, Pires LA, Huang SK. Management of cardiac arrhythmias with radiofrequency catheter ablation. *Arch Intern Med*. 1995;155(2):137-47.
2. Morady F. Drug therapy: Radiofrequency ablation as treatment for cardiac arrhythmias. *N Engl J Med* [Internet]. 1999 [citado 14 Nov 2008];340(7):534-44. Available at: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199902183400707>
3. Helguera ME, De Elizalde M, Maid G, Corrado G, Cagide A, Doval H, et al. Ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de las arritmias cardíacas en 500 pacientes consecutivos. *Rev Arg Cardiol*. 2003; 71(6):402-8.
4. Scheinman MM, Huang S. The 1998 NASPE prospective catheter ablation registry. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2000;23(6):1020-8.
5. García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Registro Español de Ablación con Catéter. VI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2006). *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(11):1188-96.
6. García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Registro español de ablación con catéter y fibrilación auricular [respuesta]. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61(7):780.
7. Dorantes Sánchez M, Castro Hevia J, Rodríguez Paredo I, Zayas Molina R, Dorticós Balea F. Taquicardias ortodrómicas e intranodales: equívocos diagnósticos y ablación. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc*. 1999;13(1):46-52.
8. Arbaiza JL, Dorantes M, Castro J, Zayas R, Quiñones MA, Bueno J, et al. Vías accesorias con arritmias de alta peligrosidad. Impacto de la ablación con radiofrecuencia. 2do Congreso Virtual de Cardiología; 1 Sept 3 Nov 2001. Argentina: CETIFAC [citado 8 Dic 2008]. Available at: [www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/tl012e.PDF](http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/tl012e.PDF)
9. Sociedad Española de Cardiología Pediátrica. Protocolos de cardiología. En: Benito F. Ablación con catéter y radiofrecuencia de las taquicardias pediátricas [Internet]. 2005 [citado 8 Dic 2008]. Available at: [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/21\\_ablacion\\_cateter.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/21_ablacion_cateter.pdf)
10. European Heart Rhythm Association (EHRA); European Cardiac Arrhythmia Society (ECAS); American College of Cardiology (ACC); American Heart Association (AHA); Society of Thoracic Surgeons (STS), Calkins H, et al. HRS/EHRA/ECAS expert Consensus Statement of catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm*. 2007;4(6):816-61.
11. Friedman RA, Walsh EP, Silka MJ, Calkins H, Stevenson WG, Rhodes LA, et al. NASPE Expert Consensus Conference: Radiofrequency catheter ablation in children with and without congenital heart disease. Report of the Writing Committee. North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;25(6):1000-17.

12. Iturralde Torres P, Colín Lizalde L, Guevara Valdivia M, Rodríguez Chávez L, Kershenovich S. Experiencia en 1500 pacientes a ablación con radiofrecuencia en el tratamiento de las taquicardias. Arch Inst Cardiol. 2000;70(4):349-66.
13. Magalhaes S, Goncalves H, Primo J, Sá AP, Silva P, Rosas R, et al. Taquicardia ventricular fascicular. Experiência com ablação por radiofrequência. Rev Port Cardiol. 2006;25(5):485-97.