

11205<sup>14</sup>  
31



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**FACTORES QUE DETERMINAN EL EXITO DEL  
TRATAMIENTO CON ABLACION POR  
RADIOFRECUENCIA EN VIAS  
ACCESORIAS ATRIOVENTRICULARES**

**T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LA ESPECIALIDAD EN  
C A R D I O L O G I A  
P R E S E N T A  
DRA. NILDA REYNA PERALTA ROSADO**

**ASESOR DE TESIS: DRA. ELSA SILVA OROPEZA**



**México, D.F., 1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Ruben Argüero Sánchez  
Director Hospital de Cardiología CMN S XXI





HOSP. DE CARDIOLOGIA  
C.M.N. SIGLO XXI  
DIV. DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACION.

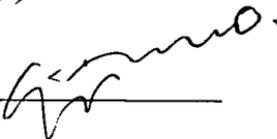
Dr. Armando Mansilla Olivares  
Jefe de la División de Educación Médica e Investigación

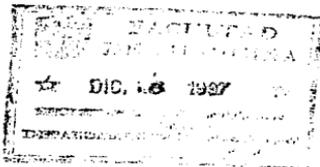


Dr. David Skromne Kadlubik  
Profesor Titular del Curso de Cardiología



Dra. Elsa Silva Oropeza  
Tutor





## **AGRADECIMIENTOS**

A mi esposo: Gracias por haber hecho crecer en mí tanto amor, gracias por apoyarme siempre y muchas gracias por creer en mí.

A mi madre:

Que con su paciencia y cariño me alentó a seguir adelante y siempre tuvo confianza en mí

A mi padre:

Que sentó las bases para conseguir mi meta.

A mi hermano, abuelos y amigos con cariño.

A mi asesora:

Dra. Elsa Silva Oropeza

Por haber hecho crecer en mí la constancia y dedicación necesarias para la realización de este trabajo.

A Emma Rosas por ser una amiga que me respeta, que tiene metas e inquietudes similares y que me enseñó a que el espíritu y la energía nunca mueren, por el contrario, renacen y crecen.

Dr. Abdal Antonio Ocampo, Jefe del Departamento de Epidemiología Clínica Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, por su colaboración en este trabajo.

## **INDICE**

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>2</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>5</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>5</b>
<b>Objetivo</b>	<b>5</b>
<b>Descripción de las variables</b>	<b>6</b>
<b>Material y métodos</b>	<b>8</b>
- Universo del trabajo	
- Criterios de inclusión	
- Criterios de no inclusión	
- Criterios de exclusión	
- Procedimiento	
<b>Análisis estadístico</b>	<b>11</b>
<b>Resultados</b>	<b>12</b>
<b>Tablas y diagramas</b>	<b>15</b>
<b>Dibujos</b>	<b>18</b>
<b>Discusión</b>	<b>21</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>25</b>
<b>Hoja de recolección de datos</b>	<b>26</b>
<b>Glosario de términos</b>	<b>27</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>28</b>

## **INTRODUCCION**

Dentro del diverso y amplio grupo de arritmias cardiacas que afectan al hombre, destaca el subgrupo cuyo comportamiento clínico altera en forma tal la fisiología del sistema cardiovascular, que invalida al sujeto en el desempeño de su estilo de vida e incluso puede llevarle a la muerte <sup>1</sup>.

Es en esta población, en particular, donde se impone un tratamiento radical que no sólo asegure la salud de los pacientes, sino que elimine aquellos trastornos del ritmo cardíaco que ponen en peligro su vida <sup>1</sup>.

La ablación de arritmias cardiacas por métodos no quirúrgicos, ha evolucionado tan rápidamente desde su introducción en 1982 al área clínica que, hoy en día, es considerado como el tratamiento no farmacológico de primera intención en los pacientes portadores de taquicardias supraventriculares relacionadas con vías accesorias (VAc) <sup>2,3</sup>.

A este respecto, el éxito terapéutico obtenido inicialmente era del 60%, sin embargo, estudios recientes han demostrado la ablación de VAc en todas sus localizaciones con un éxito que va del 85 al 100% <sup>4,5</sup>.

De acuerdo con la experiencia obtenida con la reciente introducción del uso de la ablación transcatéter por radiofrecuencia (RF) en pacientes con síndrome de preexcitación del tipo de Wolff-Parkinson-White (WPW) en el departamento de Electrofisiología y Arritmias del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI en México, D.F se elaboró este estudio con especial interés en identificar los factores asociados al éxito de la ablación transcatéter por RF.

## ANTECEDENTES

El reconocimiento de la participación del nodo auriculo-ventricular (NAV), del sistema His-Purkinje, y VAC auriculo-ventriculares en la generación de arritmias supraventriculares y la capacidad de localizar estas estructuras con catéteres intracardíacos permitió el desarrollo de técnicas para la destrucción selectiva de estas estructuras cardíacas por este método<sup>5</sup>.

La información obtenida de los métodos de ablación transcáteter ha aumentado el conocimiento de los mecanismos electrofisiológicos de las arritmias y proporcionan una oportunidad para el tratamiento definitivo de este grupo particular de arritmias supraventriculares<sup>(6)</sup>. Otros métodos de tratamiento han sido: el farmacológico, que no es curativo, y no siempre logra un buen control clínico, además de sus limitantes para uso crónico por sus efectos colaterales; y el quirúrgico, que se ha relegado a pacientes de muy difícil control, por su conocida morbi-mortalidad, alto costo, y un éxito que no alcanza el 100%<sup>7,8</sup>.

Gracias a la evolución de la tecnología aplicada a la ablación transcáteter de arritmias cardíacas, inicialmente con el uso de corriente directa (CD), y ahora con la introducción de la RF, es posible brindar en la actualidad un tratamiento eficaz y definitivo para este grupo de pacientes<sup>2,3</sup>.

La RF es energía producida por corriente alterna, pero que, en la forma de ondas continuas y dentro de los límites de los 100 KHz a 750 KHz, es utilizada en la producción de lesiones tisulares por daño térmico. El flujo de corriente hacia la punta de un catéter electrodos produce una aceleración de iones, que al entrar en contacto con el tejido miocárdico, resulta en la desecación y necrosis coagulativa, característicamente limitada a la interfase tejido-electrodo. En consecuencia, las lesiones así producidas son discretas, de márgenes bien definidos y de dimensiones reducidas, lo que se traduce en un bajo índice de complicaciones y un amplio margen de seguridad, como lo demuestra su utilización cada vez más amplia en la supresión de arritmias cardíacas<sup>2,6</sup>.

El daño térmico producido por la RF en el tejido cardíaco depende de múltiples variables, incluyendo: la cantidad de poder medido en watts (W), la duración en tiempo de la energía liberada, del tamaño del electrodo, del contacto del catéter con el tejido endocárdico, y de la cantidad de calor convectivo perdido por la vía de flujo sanguíneo intracavitario que rodea la punta del electrodo. De todos estos, el monitoreo de la temperatura es el mejor camino para garantizar el éxito de la ablación puesto que la lesión irreversible del tejido cardíaco ocurre a partir de una temperatura de 50°C. Otra importante ventaja del monitoreo de la temperatura es la capacidad para prevenir que la impedancia se eleve en grado tal que interrumpa la interfase tejido-electrodo<sup>6,9-12</sup>.

El síndrome de preexcitación del tipo WPW, tiene como origen la presencia de fibras anormales de conducción sino-ventricular, que condicionan el desarrollo de arritmias cardíacas diversas, siendo la más común la taquicardia ortodrómica reciprocante (TOR), y con menor frecuencia las taquicardias antidrómicas reciprocantes (TAR); en algunos casos, también se ha considerado como un factor predisponente para el desarrollo de fibrilación auricular (FA). En el caso de la FA y/o flutter auricular de aparición espontánea, y en presencia de VAC de conducción anormal atrio-ventricular, se han visto respuestas ventriculares tan aceleradas ( $\geq 250$  latidos por min.) y de patrón electrocardiográfico (ECG) aberrado, es decir con inscripción de complejos QRS anchos (120mseg), que pueden simular una taquicardia ventricular (TV) y degenerar a su vez en fibrilación ventricular (FV) y muerte del paciente, siendo este grupo definido como de alto riesgo<sup>13,14</sup>.

La importancia del espectro de las taquicardias arriba mencionadas, es por un lado, la sintomatología que de ellas se derivan y que van desde la simple percepción de palpitaciones sostenidas, hasta datos de bajo gasto cardíaco, que se expresa como mareo, náuseas, fatiga, dolor precordial, disnea, diaforesis, y en formas más severas presíncope, síncope y muerte súbita. Es por ello que este grupo de pacientes requiere un tratamiento que suprima de forma

definitiva las vías de conducción anómalas que son el sustrato de las taquicardias tratadas en este rubro. Inicialmente se consideró a la ablación transcáteter por RF como prioritaria en los pacientes con alto riesgo de desarrollar TV y/o FV y muerte súbita, sin embargo hoy en día sus indicaciones se han extendido tanto a los pacientes sintomáticos como a los asintomáticos; estos últimos, particularmente en los casos de riesgo profesional, en donde la aparición súbita e impredecible de taquiarritmias pone en riesgo la vida de terceros.<sup>5</sup>

Anatómicamente las fibras de conducción atrio-ventriculares en el síndrome de WPW las dividimos en 5 grupos: (fig 1)

- 1.- Lateral izquierda que puede encontrarse a todo lo largo del anillo mitral.
- 2.- Posteroseptal que corresponde al área limitada anteriormente por el cuerpo fibroso central, que se extiende en forma triangular a los puentes posteriores del anillo valvular tricúspide y mitral, incluyendo al ostium del seno coronario, al seno coronario mismo, y al tejido circundante de las aurículas derecha e izquierda.
- 3.- Lateral derecha que puede encontrarse a todo lo largo del anillo valvular tricúspide.
- 4.- Anteroseptal que corresponde a la región anterior del anillo aurículo-ventricular derecho, cercana al haz de His, es decir en el vértice del triángulo de Koch y sus alrededores.
- 5.- Septal medio que se encuentra entre el ostium del seno coronario y el NAV, 6,8.

Muchos estudios han referido las características del electrograma intracardíaco que identifican los sitios para una ablación exitosa de las vías de conducción accesorias atrio-ventriculares anormales. Los criterios del electrograma local, posicionando el catéter en el anillo valvular aurículo-ventricular durante ritmo sinusal, son los siguientes: (fig. 2)

- 1.- Un intervalo aurículo-ventricular (A-V) corto (idealmente < 30 milisegundos), reflejando la rápida conducción del estímulo eléctrico que se genera en las aurículas hacia los ventrículo a lo largo de la VAC, independientemente de la que se conduce a través del NAV.
- 2.- Presencia del potencial de VAC o potencial de Kent. Es la inscripción rápida del potencial de la actividad eléctrica atribuida a la VAC, y que se localiza entre las deflexiones de aurícula y ventrículo.
- 3.- Estabilidad del electrograma evaluada como una constante de variación de < 10% en la morfología de los electrogramas locales auricular y ventricular, para 3 de 5 latidos inmediatamente antes de la aplicación de la energía de RF. El requerimiento de la estabilidad del electrograma es presumiblemente un reflejo del firme contacto del catéter con el tejido, un prerrequisito para una adecuada transferencia de la energía de RF del electrodo al tejido produciendo un adecuado calentamiento y el consiguiente daño térmico.
- 4.- Relación aurículo/ventricular (AAV) que es la proporción que guardan en amplitud los registros de la actividad auricular y ventricular.
- 5.- Intervalo ventrículo-onda delta que se obtiene a partir de la activación ventricular que se inscribe a partir del electrograma del catéter de ablación, en forma más temprana, simultánea o inmediatamente después del inicio de la onda delta del ECG de superficie 2,6, 15, 16.

En el caso de conducción retrógrada ya sea por estimulación eléctrica artificial desde los ventrículos o durante TOR son los siguientes: (fig. 3)

- 1.- Intervalo ventrículo-auricular (V-A), más corto en relación a los obtenidos de los catéteres de referencia que se emplean con fines de mapeo de VAC. Este intervalo se obtiene del electrograma a partir del catéter de ablación.
- 2.- Presencia del potencial de VAC o potencial de Kent. Inscripción rápida del potencial de la actividad eléctrica atribuida a la VAC, y que se localiza entre las deflexiones del ventrículo y la aurícula.
- 3.- Intervalo espiga-aurícula más corto en relación a los obtenidos de los catéteres de referencia que se emplean con fines de mapeo de VAC. Se obtiene durante la estimulación ventricular y se mide desde la espiga del marcapaso hasta el inicio de la deflexión auricular registrada a partir del catéter de ablación. 2, 16, 17.

Desde el punto de vista práctico es necesario el empleo de más de un parámetro de los anteriormente señalados para una ablación exitosa, y en ocasiones la aplicación de RF en estos sitios "blanco" óptimos fracasan. Es por este motivo que surge la inquietud del presente trabajo, que pretende analizar que parámetros, incluso los independientes a los registros de los electrogramas locales "blanco", influyen en el éxito de la ablación transcatéter por RF. Al mismo tiempo se investigaron los resultados del procedimiento para el tratamiento de esta patología en particular correspondientes a un sólo operador que incluyen: éxito, fracaso, complicaciones y recidivas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

1.- Son las características de los electrogramas "blanco" independientes al éxito del tratamiento de ablación transcatéter por RF en pacientes con síndrome de WPW con VAc atrio-ventriculares manifiestas u ocultas ?

## **HIPOTESIS**

1.- El éxito del tratamiento de ablación transcatéter por RF en pacientes con síndrome de WPW con VAc atrio-ventriculares manifiestas u ocultas es independiente de las características del electrograma

## **OBJETIVO**

1.- Demostrar que el éxito del tratamiento de la ablación transcatéter por RF en pacientes con síndrome de WPW con VAc atrio-ventriculares manifiestas u ocultas es independiente de los hallazgos del electrograma

## **DESCRIPCION DE LAS VARIABLES**

### **INDEPENDIENTES**

Estudio electrofisiológico

### **DEPENDIENTES**

- 1.- Éxito del tratamiento
- 2.- Fracaso del tratamiento
- 3.- Intervalo A-V
- 4.- Intervalo V-A
- 5.- Relación A/V
- 6.- Relación V/A
- 7.- Potencial K
- 8.- Intervalo delta-ventrículo
- 9.- Presencia de bloqueo de rama derecha del haz de His (BRDHH) "like"
- 10.- Watts
- 11.- Duración del disparo

## **DESCRIPCION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES**

### **INDEPENDIENTES**

- 1.- Estudio electrofisiológico

### **DEPENDIENTES:**

#### **A) Del electrograma:**

- 1.- Éxito del tratamiento: en caso de **WPW** manifiesto será la desaparición de la onda delta y la no inducción de **TOR** bajo estimulación impuesta (pacing) auricular ni ventricular. En el **WPW** oculto será la desaparición de la conducción retrógrada a través de la **VAc** anómala y la no inducción de **TOR**.
- 2.- Fracaso del tratamiento: en caso de **WPW** manifiesto será la persistencia de la onda delta después de la aplicación de la **RF**. En el **WPW** oculto será la persistencia de la conducción retrógrada a través de la **VAc** anómala con o sin la inducción de **TOR**.
- 3.- Número de aplicaciones: las veces que se aplica energía de **RF** al endocardio.
- 4.- Intervalo **A-V**: Se obtienen durante conducción anterógrada a partir del catéter de ablación y en relación con aquellos registrados en los catéteres de referencia que se utilizaron con fines de cartografía de la **VAc**; se mide desde el inicio del estímulo auricular hasta el inicio del estímulo ventricular.
- 5.- Intervalo **V-A**: Se obtiene durante conducción retrógrada a partir del catéter de ablación y en relación con aquellos registrados en los catéteres de referencia que se utilizaron con fines de cartografía de la **VAc**; es el espacio entre la producción de un estímulo ventricular a la

siguiente producción de un estímulo auricular.

- 6.- **Relación A/V:** proporción que guardan en amplitud los registros de la actividad auricular y ventricular, obtenidas a partir de los electrogramas del catéter de ablación, una vez que éste ha sido colocado en los anillos atrioventriculares.
- 7.- **Relación V/A:** proporción que guardan en amplitud los registros de la actividad ventricular y auricular, obtenidas a partir de los electrogramas del catéter de ablación, una vez que éste ha sido colocado en los anillos atrioventriculares.
- 8.- **Potencial K:** Impulso que representa una VAc durante el registro electrofisiológico.
  - 8.1.- probable: deflexión en el electrograma local que precede al inicio del complejo QRS y es distinta al componente auricular del electrograma local.
  - 8.2.- posible: deflexión que precede al inicio del QRS y emerge con el componente auricular o ventricular del electrograma local.
  - 8.3.- ausente: la no presencia de la inscripción rápida del potencial de actividad eléctrica atribuida a la VAc.
- 9.- **Intervalo delta-ventrículo:** Se obtiene a partir de la activación ventricular que se inscribe más temprana, simultánea o inmediatamente después del inicio de la onda delta del ECG de superficie, medidos en los electrogramas del catéter de ablación.
- 10.- **Presencia de BRDHH "like":** Similitud morfológica con el retraso del impulso de activación de la rama derecha del haz de His.

#### B) Del instrumental y equipo

- 11.- **Watts:** Unidad que mide la potencia de la energía de RF.
- 12.- **Duración del disparo de RF:** Test = 10 a 15 seg. Aplicación terapéutica = de 60 y 90 seg.  
**Aplicación de seguridad:** los segundos que siguen a una aplicación terapéutica y va entre 30 y 60 seg.

#### DISEÑO DEL ESTUDIO

Descriptivo  
Longitudinal  
Retrospectivo  
Observacional.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **I.- UNIVERSO DE TRABAJO:**

Fueron revisados retrospectivamente y en forma consecutiva los expedientes clínicos de los pacientes con el diagnóstico clínico y electrocardiográfico de **WPW** manifiesto u oculto, enviados para tratamiento de ablación transcateéter por **RF** al departamento de Electrofisiología y Arritmias del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI del IMSS en México, D.F. México entre 1o de enero de 1995 al 15 de agosto de 1997.

### **II.- CRITERIOS DE INCLUSION:**

- 1.- Pacientes con taquicardia sintomática de severo compromiso hemodinámico manifestados por: presíncope, síncope, hipotensión o paciente que recibió reanimación cardiopulmonar.
- 2.- Pacientes con alto riesgo para el desarrollo de arritmias graves: pacientes que durante fibrilación o flutter auricular conducen anterógradamente por la **VAc** con intervalos R-R menor o igual a 250 milisegundos.
- 3.- Pacientes que no responden a tratamiento farmacológico.
- 4.- Pacientes que presenten efectos secundarios que obliguen a la suspensión del tratamiento antiarrítmico.
- 5.- Pacientes asintomáticos, pero con diagnóstico eléctrico de **WPW**, cuya actividad profesional implica la vida de terceras personas, y que el desarrollo espontáneo e impredecible del grupo de taquicardias arriba mencionadas ponen en riesgo la vida del propio paciente y de terceros. Es el caso de conductores de vehículos de transporte público, pilotos aviadores, etc.
- 6.- Pacientes sintomáticos que no deseen el uso crónico de antiarrítmicos a pesar de adecuado control.
- 7.- Pacientes con cardiopatías estructurales asociadas que presentan deterioro de su Clase Funcional (**CF**) durante la taquicardia.

### **III.- CRITERIOS DE NO INCLUSION:**

- 1.- Pacientes menores de 7 años de edad
- 2.- Pacientes que rechacen el procedimiento

### **IV.- CRITERIOS DE EXCLUSION:**

- 1.- Pacientes a los que no se les pueda realizar cartografía endocárdica por efecto de fármacos que inhiban la actividad de la **VAc**.
- 2.- Pacientes que sólo manifiesten **VAc** de conducción retrógrada y que presenten compromiso hemodinámico severo durante la inducción de taquicardia y requieran cardioversión y/o desfibrilación inmediata o repetitiva por cualquier método impidiendo el mapeo endocárdico.

### **V.- PROCEDIMIENTO:**

El estudio electrofisiológico (**EEF**) se realizó idealmente después de haber suspendido todo tratamiento farmacológico antiarrítmico 5 y 1/2 vidas medias previas al procedimiento. En algunos casos se mantuvo el tratamiento antiarrítmico pero a dosis considerablemente menores al seguido en forma ambulatoria, cuando las manifestaciones clínicas durante taquicardia traducían severo bajo gasto cardíaco implicando la imposibilidad de mapeo endocárdico al momento de la sesión de ablación transcateéter.

## PREPARACION PRE-ABLACION TRANSCATETER POR RF

El día previo al procedimiento se solicitó por escrito el consentimiento del paciente, se indicó ayuno a partir de las 22:00hrs, toma de exámenes de laboratorio preoperatorios que incluyeron: tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial tromboplastina (TTP), biometría hemática completa, química sanguínea, electrolitos séricos, grupo sanguíneo y Rh; en pacientes mayores de 40 años pruebas de función hepática y en mujeres en edad reproductiva prueba inmunológica del embarazo.

El día del procedimiento y antes de entrar al laboratorio de Electrofisiología ubicado en la sala 5 de quirófano, se realizó tricotomía inguinal bilateral y se canalizó al paciente por una vía periférica con solución glucosada de 250ml al 5%. Una vez dentro del laboratorio de electrofisiología en algunos casos se indicó sedación. En todos los pacientes se monitorizó en forma continua la tensión arterial y se mantuvo el desfibrilador en "stand-by".

## PROCEDIMIENTO DE ABLACION TRANSCATETER POR RF

Previa asepsia y antisepsia de ambas regiones inguinales, cuello y región infraclavicular se procedió a realizar mediante técnica modificada de Seldinger, la introducción por vía venosa femoral bilateral de catéteres cuadrupolares 6F y 7F, para registro y/o estimulación de aurícula derecha (AD) alta, haz de His y ápex del ventrículo derecho (VD) y ortogonal de Jackman 6F o hexapolar preformada; al seno coronario, vía subclavia o por vía yugular todo bajo control fluoroscópico. Simultáneo al registro intracavitario, se utilizaron como referencia tres derivaciones ECG de superficie (DI, AVF, V1), y fueron registrados en un polígrafo de 24 canales, modelo Midas 2500 (PPG, E for M).

Durante la fase diagnóstica del EEF, se evaluaron la conducción y período refractario del NAV así como la VAC; se definió el mecanismo de la taquicardia y se localizó la región de la VAC. El mapeo endocárdico se hizo en ritmo sinusal, o bajo estimulación auricular, si la conducción de la VAC era anterógrada o abierta; durante taquicardia ortodrómica aurículo-ventricular inducida, o estimulación ventricular, en los casos de conducción exclusiva retrógrada u oculta de la VAC.

El mapeo de la VAC atrio-ventricular se realizó colocando un catéter de ablación (Mansfield/ Webster) tetrapolar, 7F, con electrodo distal de 4mm de largo y punta dirigible, en el anillo mitral o tricuspídeo. La VAC izquierda se abordó desde la cara ventricular del anillo mitral. El catéter de ablación se insertó através de la arteria femoral y se pasó retrógradamente através de la válvula aórtica hacia el ventrículo izquierdo (VI). La VAC derecha se abordó vía vena cava inferior posicionando el catéter de ablación sobre el anillo tricuspídeo. Para la ablación de la VAC postero septal, el catéter de ablación se colocó en las cercanías del ostium o en el interior del seno coronario vía de la vena cava inferior si la VAC era derecha, o desde el VI en dirección al seno coronario si la vía era izquierda.

Con fines de ablación transcáteter se han establecido diversos criterios para la mejor localización de la vía accesoria que permitan identificar el sitio donde se aplicará el RF. Los criterios que se utilizaron en este trabajo fueron los siguientes, y se analizaron siempre en el registro obtenido a velocidades de 100,150 o 200mm/seg:

- 1.- Relación AV y/o VA.
- 2.- Los intervalos más cortos A-V y/o V-A durante conducción anterógrada o retrógrada respectivamente.
- 3.- Potencial K.
- 4.- Los intervalos onda delta-ventrículo.

Con un generador de RF (Radionics RFG-3D) se hicieron aplicaciones en los sitios antes seleccionados de 10 a 15 seg. Los disparos de RF eran llevados hasta 60 seg. en el caso de obtener interrupción de la taquicardia o expresión de la VAc en los primeros 10 seg de la aplicación. Se utilizó en cada disparo de RF una potencia de 25 a 30 watts, e impedancia < de 160 ohms. Todos los disparos de RF se registraron y almacenaron en un disco óptico de 1.3 GB del polígrafo Mides, y se imprimieron posteriormente.

Si durante la aplicación de la RF se interrumpía la taquicardia ortodrómica aurículo - ventricular o se perdía la onda delta de preexcitación, o si los intervalos A-V y V-A cortos se tornaban más largos, se aplicaron diversas técnicas de estimulación programada a fin de evaluar la eliminación de la VAc. Si el resultado era exitoso, y permanecía como tal a los 30 minutos siguientes, se concluía el procedimiento; de lo contrario las pruebas de estimulación cardíaca y de mapeo, y los intentos de ablación fueron reanudados. En los casos en que se dispuso fármacos intravenosos, se emplearon para evaluar éxito de ablación : atropina, orciprenalina, isoproterenol, esmolol, metoprolol y adenosina.

En cada paciente se registró el tiempo requerido para la inserción y colocación de los catéteres, la fase diagnóstica del estudio electrofisiológico y el procedimiento de ablación. También se registró el tiempo de fluoroscopia en cada paciente.

Al introducir el catéter de ablación se administraron 5000 U de heparina IV en "bolo" siempre que se utilizó vía arterial femoral, seguido de "bolos" de 1000 U por hora hasta concluir la sesión de ablación.

#### **CONTROL POST-ABLACION POR RF**

Después del procedimiento los pacientes fueron trasladados a la Unidad de Terapia Postquirúrgica del hospital (TPQ) para monitoreo electrocardiográfico continuo, cuidados de enfermería, toma de ECG de 12 derivaciones en reposo c/8hrs y en caso de presentar algún evento, determinación de enzimas cardíacas c/8hrs por 24hrs. La infusión de heparina se continuó por 24hrs si al paciente se le había colocado el catéter por vía arterial con control de TP y TTP con el fin de valorar niveles de anticoagulación óptimos para prevenir complicaciones de sangrado o de tromboisis. A todos los pacientes se les realizó 24hrs después del procedimiento una prueba de estimulación a través de los catéteres en seno coronario vía subclavia y en apex de VD vía femoral para confirmar la ausencia de la VAc de conducción. En el caso de complicaciones se solicitó un ecocardiograma de urgencia y el paciente permaneció en la TPQ el tiempo necesario para resolver el problema.

La decisión de pasar al paciente a piso se basó en ausencia de complicaciones. Los catéteres al igual que la heparina fueron retirados. Los pacientes se egresaron a su domicilio 48hrs después. Cada paciente fue seguido en la Consulta Externa del propio servicio cada 3 meses hasta cumplir un año. En caso de no presentar manifestaciones de recidiva el paciente fue dado de alta definitiva y en caso reaparecer la VAc se programó a una nueva sesión de ablación.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para los resultados obtenidos de la relación AV y/o AVV expresada en milímetros, del intervalo A-V y/o V-A expresado en mms/seg, el número de veces de aplicación de la RF, el tiempo de aplicación de la RF expresada en minutos y los watts de cada aplicación de RF se realizaron medidas de tendencia central con promedios  $\pm$  DE y el contraste de las diferencias para cada uno se realizó por medio de un análisis de varianzas de 2 factores y prueba Post Hoc de Tuckey; para los resultados obtenidos del intervalo onda delta-ventrículo se realizó mediana y U de Mann-Whitney. En cuales quiera de los casos se consideró significativa una  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS

Se revisaron los expedientes de 58 pacientes con el diagnóstico de síndrome de WPW que fueron sometidos en forma consecutiva a ablación transcáter de VAC durante un período de 38 meses. Fueron 33 hombres y 25 mujeres con un promedio de edad de  $38.8 \pm 16.6$  años (rango 10-72). Las palpitaciones fue el síntoma predominante en todos sin embargo 7 pacientes presentaron presíncope y 4 pacientes tuvieron síncope. Se encontró patología cardíaca asociada en el 24% de los casos: 3, estenosis aórtica; 1, insuficiencia aórtica; 1, doble lesión aórtica; 1, divertículo del seno coronario 1, y síndrome de citarria 1. Tres pacientes tuvieron historia de hipertensión arterial sistémica y uno de cirugía previa de WPW. En cuatro pacientes se documentó foramen oval permeable a través del cual se pudo realizar el procedimiento de ablación en VAC izquierdas. El promedio de fármacos antiarrítmicos por paciente previos a la ablación fue de  $2.1 \pm 0.89$  con límites de 1-5.

En una paciente los fármacos antiarrítmicos condicionaron púrpura trombocitopénica que ameritó manejo por la especialidad de hematología con uso de esteroides, azatioprina; y transfundida con plasma fresco en relación a los procedimientos de cateterismo cardíaco.

Todos los pacientes fueron sometidos a EEF diagnóstico previo a cada procedimiento de ablación. Se realizaron en total 79 EEF y 78 procedimientos de ablación, ya que un paciente desarrolló deterioro hemodinámico severo durante taquicardia que impidió concluir el mapeo pre-ablación. De los 58 pacientes, 18 tuvieron 2 sesiones de ablación y en 4 pacientes se realizaron 3 sesiones. La indicación de un segundo o tercer EEF fue el de un procedimiento de ablación fallido previo o la recidiva clínica o eléctrica de taquicardias. No obstante, en un paciente se hizo el diagnóstico equivocado de taquicardia nodal en un primer EEF diagnóstico, pero en la segunda sesión se concluyó WPW practicándose entonces el procedimiento de ablación que resultó exitoso.

Se identificaron un total de 60 VAC de las cuales 31 fueron ocultas y 29 manifiestas en la primera sesión. En 38 pacientes la localización de la VAC fue lateral izquierda, 33 con ablación exitosa y 5 fracasos; en 14 pacientes de localización posteroseptal, 8 fueron exitosos y 6 fallidos; en 4 anteroseptales, 3 fueron éxito y 1 fracaso; en 3 laterales derechos, uno fue éxito y 2 fracasos; y un septal medio que fue exitoso. (Tabla I)

De las VAC manifiestas 24 resultaron ablación exitosas y 17 fracasos; en VAC ocultas 27 procedimientos fueron exitosos y 10 fallidos. Cincuenta y seis pacientes tuvieron una sola VAC y 2 pacientes 2 VAC.

El éxito total de ablación por RF al momento del cierre del presente estudio fue del 83% (48/58 pacientes) siendo el éxito para la primera sesión del 66% (38/58 pacientes). En ocho pacientes hubo recidiva clínica entendiéndose por esta la presencia de palpitaciones sostenidas, sin embargo una de estas pacientes no corresponde a una recidiva real ya que el EEF realizado un año después, demostró una segunda VAC, es decir distinta a la tratada. En otro caso se consideró recidiva clínica pero el nuevo EEF concluyó taquicardia auricular, FA, flutter auricular, NAV hiperconductor, y ablación exitosa de VAC, en una paciente portadora de hipertensión arterial sistémica crónica y diabetes mellitus. En dos más aunque sintomáticos, se consideró recidiva por observarse en el ECG onda delta intermitente, sin embargo, como tampoco se documentó la presencia de taquicardia sostenida no han sido llevados a una nueva sesión de ablación, siendo ambos casos portadores de taquicardias muy sintomáticas y de difícil control farmacológico previamente. Con estas consideraciones concluimos que el porcentaje de recidiva real es de 7% (4/58 pacientes) y éstos ya fueron llevados a una segunda sesión de ablación, en todos exitosa.

Para el análisis del electrograma se tomaron en cuenta sólo 73 EEF, eliminándose del análisis 6 EEF: en uno no se pudo completar el procedimiento por presentar el paciente deterioro hemodinámico importante por taquicardia que resultó ser la única forma de mapear la VAC; un

caso ya comentado anteriormente que correspondió a un diagnóstico equivocado de taquicardia nodal siendo en realidad una VAc; tres pacientes por no contar con los trazos completos del electrograma por falta de memoria del disco óptico y por último en un paciente el EEF se realizó en forma tardía para el corte de este estudio.

De las mediciones obtenidas en los electrogramas locales a partir del catéter de ablación el promedio del intervalo AV y/o V-A en los pacientes con VAc manifiestas con éxito fue de  $8.3 \pm 3.3$  mm/seg y en los fallidos de  $8.3 \pm 3.9$  mm/seg. Para los pacientes con VAc oculta que fueron éxito el promedio fue de  $8.4 \pm 3$  mm/seg y en los que el procedimiento fracasó fue de  $9 \pm 2.9$  seg mm sin diferencia estadísticamente significativa.

En el caso de la relación AV y/o VA los promedios para los pacientes con VAc manifiestas y que tuvieron un procedimiento exitoso fue de  $0.250 \pm 0.155$  mm y en el caso de los fallidos fue de  $0.306 \pm 0.179$  mm. En los pacientes con VAc ocultas en los que fueron éxito y fallidos los promedios fueron  $0.295 \pm 0.142$  mm y  $0.253 \pm 0.103$  mm respectivamente sin diferencia estadísticamente significativa.

En cuanto a los watts aplicados tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las VAc manifiestas tanto exitosas como fallidas de  $27.4 \pm 2.6$  watts y  $27.4 \pm 2.5$  watts respectivamente. Para las VAc ocultas en los procedimientos exitosos el promedio fue de  $26.4 \pm 3.9$  watts y en los fallidos de  $28.8 \pm 2.149$  watts sin diferencia estadísticamente significativa.

El total de energía acumulada de RF en los casos con VAc manifiesta que fueron éxito fue de  $2.09 \pm 2.052$  watts y de  $2.6 \pm 1.5$  watts para los fallidos, sin diferencia estadísticamente significativa. Cuando se trató de los casos exitosos y fallidos en VAc ocultas los promedios fueron de  $3.7 \pm 3.9$  y de  $3.9 \pm 2.1$  respectivamente sin diferencia estadísticamente significativa.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $F = 11.558$   $p = 0.001$ ) en el número de veces en que se aplicó la energía de RF, al comparar las vías accesorias ocultas cuyo procedimiento fue exitoso o fallido, con un promedio de  $10.038 \pm 10.8$  para el grupo exitoso y de  $22 \pm 11.058$  para el grupo fallido. Para las VAc manifiestas los valores encontrados fueron: en procedimientos exitosos de  $8.16 \pm 7.9$ , y para los fallidos  $12.6 \pm 6.7$  sin diferencia significativa.

Para el intervalo delta ventrículo la mediana en los pacientes con VAc manifiestas y que el procedimiento resultó exitoso fue de  $-3.2$ , y para los fallidos de  $-2.5$ . Al aplicar el tratamiento estadístico de U de Mann-Whitney, utilizado por tratarse de una muestra pequeña de pacientes, el valor fue de 171 y  $p = 0.794$ , sin diferencia significativa.

El tiempo promedio de fluoroscopia para sesiones de ablación exitosa fue de  $28.8 \pm 21.5$  min., y en las que fracasó de  $64.5 \pm 35.1$  min con un rango de 6-92 min y de 21-150 min respectivamente, con una diferencia estadísticamente significativa de  $p = 0.001$  (Tabla II).

El tiempo total del procedimiento incluyendo la colocación de los catéteres, la fase diagnóstica y la ablación de la VAc fue de  $3.25$  hrs  $\pm 1.4$  hrs (rango 1.16-6.47 hrs) en los exitosos y  $4.35$  hrs  $\pm .56$  hrs (rango 1.58-6.31 hrs) en los fallidos.

En 18 sesiones de ablación exitosa el potencial K estuvo ausente, en 12 se consideró su presencia como posible, y en 20 como probable. En los casos de sesión de ablación fallida, el potencial de K estuvo ausente en 10, posible en 6, y probable en 7.

De acuerdo a la clasificación de complicaciones por el procedimiento de ablación transcáteter por RF de VAc establecido por el Estudio Multicéntrico Europeo (MERFS) se encontraron en nuestra población únicamente: taquicardia supraventricular 2 pacientes, FV uno, perforación/tamponade

2, trombosis arterial 2, embolia cerebral persistente uno, y neumotórax en 2. Los casos con taquicardia supraventricular fueron del tipo **TON** incesante que en ambos casos impidió continuar el procedimiento, uno de los cuales fue inducida por el uso concomitante de inotrópicos positivos (dopamina y dobutamina) administrados para corregir hipotensión secundaria a perforación del ventrículo derecho con tamponade. El caso de **FV** fue resuelto satisfactoriamente con desfibrilación con choque eléctrico externo sin dejar secuelas. En los casos de trombosis arterial sólo uno requirió manejo quirúrgico y sin complicaciones. En el caso de embolia cerebral, ésta se manifestó como hemianopsia y por **TAC** de cráneo isquemia en región occipito-parietal izquierda, en un paciente con enfermedad de Ebbstein severo y dilatación aneurismática de aurícula derecha y eventos repetidos de **FA** incesante y hemoconcentrado (Hto 56 y saturación periférica de  $O_2$  68%) que ameritó sangría roja. Finalmente los casos con neumotórax requirieron toracocentesis con colocación de sello de agua y transfusión sanguínea por hemo-neumotórax.

Otras complicaciones fuera de esta clasificación incluyeron : **SARIMH** una paciente, punción accidental de arteria subclavia 2 y de femoral uno, bradicardia extrema en una, y **BAVC** transitorio en un caso de ablación de **VAC** anteroseptal. El caso de **SARIMH** se mantiene persistente a 2 años de seguimiento, asintomática y sin tratamiento al respecto. Las punciones arteriales accidentales no requirieron manejo alguno. Por último, en el caso de bradicardia extrema se atribuyó a reflejo vagal intenso al puncionar simultáneamente diversas vías venosas, y que se resolvió espontáneamente, con apoyo transitorio de marcapaso temporal, permitiendo completar el procedimiento de ablación. El **BAVC** fue de escasos segundos de duración y no requirió de tratamiento alguno, y ocurrió en paciente portadora de **WPW** manifiesto de localización anteroseptal. Ningún caso falleció.

Durante el seguimiento, todos los pacientes cuyo procedimiento de ablación fue exitoso fueron seguidos a un año con ECG de superficie, **ECO**, Holter y/o prueba de esfuerzo (**PE**) protocolo de Bruce y egresados en forma definitiva del servicio. Los pacientes cuyos procedimientos de ablación han sido fallidos o que han recidivado continúan aún en el servicio en tanto no se resuelva por este método el **WPW** en próximas sesiones. De los casos en que la primera sesión de ablación fracasó fueron 20. Catorce pacientes han concluido una segunda sesión, y 4 más que tuvieron recidiva clínica. En 12 de ellos la segunda sesión fue exitosa, y en seis volvió a ser fracaso. De los seis pacientes restantes, una ha rechazado un segundo procedimiento, tres más no han regresado al control y dos más están en espera de una segunda sesión. Cuatro pacientes han sido llevados a una tercera sesión de ablación, dos fueron éxito y dos fracaso. De los éxitos, una paciente fue recidiva de un procedimiento exitoso previo a 24 hrs post-ablación y de los dos fracasos están programados a una cuarta sesión. (Diagrama 1).

Por último, un paciente de 34 años de edad con historia de insuficiencia aórtica severa fue sometido a implante de prótesis aórtica de tipo St. Jude 3 meses después del procedimiento de ablación y durante el seguimiento falleció; se consideró como una defunción no relacionada a la ablación.

**TABLA I****Localización electrofisiológica de las VAc con Ablación Transcatéter por Radiofrecuencia exitosa y fallida**

<b>VAc</b>	<b>Éxito</b>	<b>Fracaso</b>	<b>No.</b>
Lateral izquierda	33	5	38
Posteroseptal	8	6	14
Anteroseptal	3	1	4
Lateral derecho	1	2	3
Septal medio	1	0	1
Total	46	14	60

**VAc = vía accesoria**

**TABLA II**

**Comparación de los parámetros evaluados en pacientes tratados con Ablación Transcator por Radiofrecuencia**

<b>Electrogramas en Conducción manifiesta</b>	<b>Éxito</b>	<b>Fracaso</b>	<b>p</b>
Relación A/V	0.254 ± 0.155	0.306 ± 0.179	NS
Intervalo A-V	8.383 ± 3.301	8.300 ± 3.909	NS
Intervalo onda delta-ventrículo	-3.2	-2.5	NS
<b>Datos técnicos</b>			
Watts	27.4 ± 2.61	27.46 ± 2.50	NS
Total de min. de RF	2.09 ± 2.05	2.65 ± 1.54	NS
No. aplicaciones de RF	8.16 ± 7.99	12.6 ± 6.7	NS

<b>Electrogramas en Conducción oculta</b>	<b>Éxito</b>	<b>Fracaso</b>	<b>p</b>
Relación V/A	0.29 ± 0.14	0.25 ± 0.10	NS
Intervalo V-A	8.43 ± 3.02	8.18 ± 2.99	NS
<b>Datos técnicos</b>			
Watts	26.44 ± 3.89	28.80 ± 2.14	NS
Total de min. de RF	3.76 ± 3.97	3.91 ± 2.13	NS
No. aplicaciones de RF	10.03 ± 10.85	22.00 ± 11.05	0.001

Tiempo total de fluoroscopia    28.8 ± 21.5                      64.5 ± 35.1                      0.001

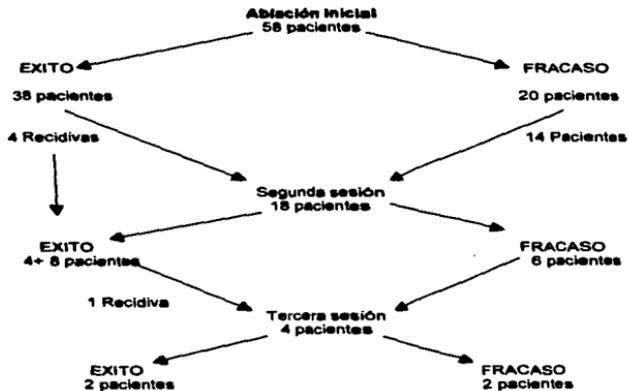
NS = no significativa

A = Auricular

V = ventricular

Min = minutos

**DIAGRAMA I** Éxito/fracaso del procedimiento de ablación por paciente/sesión



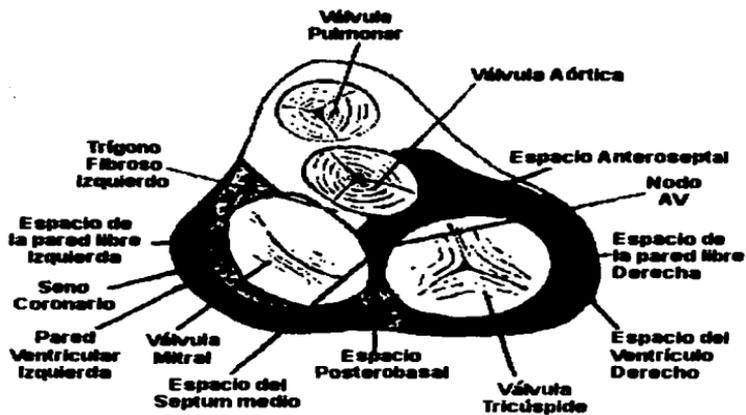


Fig. 1: Corte seccional del corazon humano en el que se observa la localización de las cinco vías accesorias.

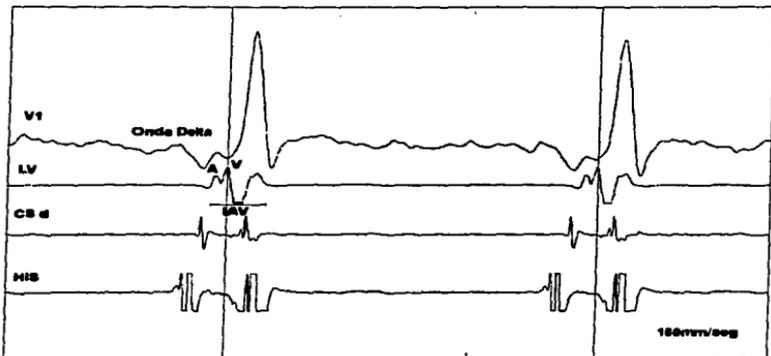


Fig. 2: Registro obtenido durante ritmo sinusal. El primer trazo corresponde al electrocardiograma de superficie. Los otros corresponden al electrograma desde HIS, CS d = seno coronario distal y LV = cateter de ablacion, en donde se observa IAV = intervalo auriculoventricular, A = amplitud auricular y V = amplitud ventricular.

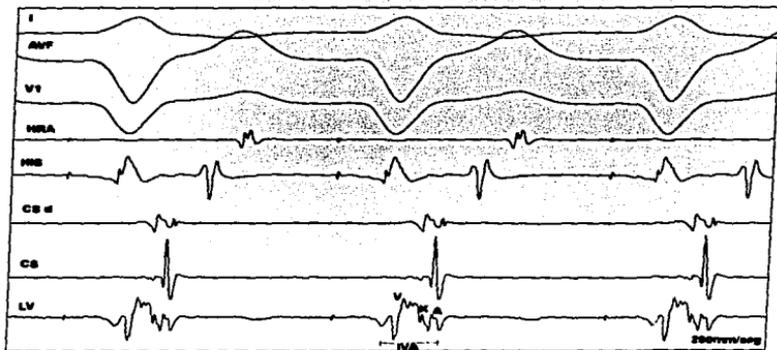


Fig. 3: Registro obtenido durante "Pacing". Los tres primeros trazos corresponden al electrocardiograma de superficie. Los otros corresponden al electrograma desde HIS, HRA = aurícula derecha alta; CS d = seno coronario distal, CS = seno coronario y LV = cateter de ablacion. En donde se observa el IVA = intervalo ventriculo-auricular, A = amplitud auricular, V = amplitud ventricular y K = potencial de via accesoria.

## DISCUSION

### HALLAZGOS PRINCIPALES

Se concluyó el análisis de los resultados de 58 pacientes, con síndrome de preexcitación del tipo de WPW que fueron sometidos a tratamiento de ablación transcateéter de VAc por RF, en el Dpto. de Electrofisiología y Arritmias del HC CMN SXXI, en un periodo total de 36 meses, finalizado en agosto de 1997, y correspondientes a un solo operador. De manera observacional se tenía la impresión de una alta incidencia de fracasos en el procedimiento por parte de uno de los dos electrofisiólogos operadores que laboran en el Dpto. de Electrofisiología y Arritmias del propio hospital, a pesar de seguirse una metodología estandarizada, y en particular los criterios "blanco" de ablación. Bajo este principio se desarrolló la presente tesis con especial interés a los criterios de mapeo que no han sido infalibles.

Se obtuvo éxito global por paciente del 83%, y del 66% en la primera sesión de ablación, aunque hubo pacientes que alcanzaron el éxito hasta una tercera sesión, con un total de 79 EEF y su correspondiente índice en 78. Estos resultados corresponden a la experiencia inicial en nuestro hospital en donde se incluye la curva de aprendizaje para el procedimiento; es bien conocido al respecto que resultados por arriba del 90% de éxito se han alcanzado en poblaciones alrededor o mayores de 100 pacientes consecutivos<sup>4,19-21</sup>, lo cual satisface las cifras aquí alcanzadas, ya que experiencias previas, en los albores de la ablación con RF, el éxito inicial fluctuaba entre el 60% y 73%<sup>2,21</sup>. Sin embargo, encontramos puntos de diferencia en relación a grandes series que requieren modificarse a fin de hacer al procedimiento de ablación más eficaz en nuestras manos. Al respecto, hubo necesidad de practicar más de una sesión de ablación en 22 de 58 pacientes, es decir en el 38% de la población. Este porcentaje si resulta muy elevado en relación a lo reportado en otras series, aunque estamos incluyendo en la cifra total a 4 pacientes que recidivaron, correspondiente a un 7%, después de una sesión exitosa. Esto ha sido en resumen la justificación del presente trabajo, en la búsqueda de las causas de múltiples intervenciones.

Predominó una población de adultos jóvenes y una proporción a favor del sexo masculino de 13:1, todos ellos sintomáticos, y con falla a múltiples fármacos antiarrítmicos. Observamos una alta incidencia de patología cardíaca asociada (24%) en relación a otras series, lo que atribuímos a las características de nuestro hospital que concentra a una población muy heterogénea. El porcentaje de VAc múltiples fue bajo (2 pacientes con 2 VAc cada uno).

Del total de sesiones de ablación (78), no se observó diferencia entre el número de sesiones para VAc manifiestas (24) vs ocultas (27) en relación al resultado exitoso. En los casos de sesión fallida, fracasaron más las manifiestas que las ocultas (17 y 10 sesiones respectivamente). A este respecto, esperábamos lo contrario ya que técnicamente hablando es más sencilla la colocación del catéter de ablación en un sitio "blanco" y la estabilidad del mismo en ritmo sinusal cuando existe onda delta, que durante TOR o "pacing" para el mapeo de VAc. Pero al análisis de la localización de las VAc en su totalidad correspondieron a las laterales izquierdas (45 sesiones) y posteroseptales (18 sesiones) con un porcentaje de fracaso del 20% y 56% respectivamente, esto es que las que fallaron fueron en su mayoría de localización posteroseptal. Este hecho ha sido reportado repetidamente por todas las series, y ha sido motivo de numerosas comunicaciones en torno a variantes diversas en la metodología de estudio y de ablación, considerando la complejidad anatómica de la zona posteroseptal, también conocida como región de la cruz, en donde es difícil inclusive definir si la VAc es derecha o izquierda, y en consecuencia si el abordaje de ablación es arterial retrógrado o anterógrado vía del seno coronario para el caso de las izquierdas<sup>22,23</sup>. De cualquier manera nos llama la atención que el éxito de ablación de VAc ocultas fue mayor para el grupo total de las VAc tratadas. Al respecto, podemos deducir que en el curso de TOR o "pacing" el mapeo de las VAc sea más preciso en función a que la conducción es exclusiva por el haz anómalo, en tanto que en ritmo sinusal, la conducción anterógrada es la suma de la activación simultánea del haz anómalo (onda delta) y del NAV, lo que explique una ablación exitosa bajo conducción retrógrada.

## HALLAZGOS DE MAPEO Y ABLACION

Los parámetros analizados del electrograma no predijeron los resultados de procedimiento fallido o exitoso. Independientemente de la localización de la VAC y del tipo de conducción manifiesta u oculta. De hecho, observamos al comparar parámetros de sitios "blanco" pre-éxito vs éxito, que hubo casos en los cuales los primeros fueron superiores a los segundos, y sin embargo fallidos. Un parámetro a destacar es el intervalo ventriculo-onda delta, que en la presente serie mostró valores más negativos en los casos exitosos (-3.2mm) que en los fallidos (-2.5mm), aun cuando no alcanzó significancia estadística. En particular hay que señalar que la experiencia del servicio ha mostrado en relación con vías manifiestas, que mientras más negativos sean los valores de este intervalo, el éxito alcanzado es mucho mayor, lo que nos ha llevado al empleo de éste sólo parámetro como "blanco" de ablación; es probable que el tratamiento estadístico aquí aplicado haya influido en la falta de valor significativo.

Volviendo a los parámetros de electrogramas que no mostraron diferencias significativas, merece los siguientes comentarios: el primer punto a considerar es en relación al contacto adecuado del catéter al endocardio, que garantiza la proximidad suficiente de la punta del catéter de ablación con la VAC. En este sentido, se han propuesto factores predictores de éxito diversos, que resultan independientes a los parámetros del electrograma estándares utilizados universalmente: a) estabilidad del electrograma de cuando menos 3 complejos inmediatos previos al disparo de RF, b) una elevación característica del trazo de repolarización en el electrograma local de ablación, traducido como un buen apoyo del catéter al endocardio, aunque éste no ha sido un elemento definitivo, y c) el tan nombrado potencial K, que en nuestra experiencia tampoco ha sido predictor significativo de éxito.

Por último, se ha propuesto que la penetración de la temperatura óptima y constante al endocardio, superior a los 50°C en la punta del electrodo, deba ser monitorizada a fin de asegurar una ablación efectiva. Desde este punto de vista, en nuestro servicio carecemos de la información referente al monitoreo de la temperatura, que hoy en día se promulga como más efectiva en cuanto al éxito inicial, incluyendo el hecho de evitar la elevación de la impedancia que limita el tiempo de disparo de RF al interferir con la interfase electrodo-tejido toda vez que se forma una cubierta de sangre carbonizada en la punta del catéter al superar la punta-electrodo temperaturas mayores a los 100°C, y reducir en consecuencia el número de aplicaciones de RF, y la duración total del procedimiento. Esto se refleja en nuestra serie, en donde fue altamente significativa la diferencia en el número de aplicaciones y la duración del procedimiento expresado en el tiempo total de exposición a Rx con  $p=0.001$  en ambos. El monitoreo de la potencia de energía de RF medida en watt, no ha demostrado correlación con la temperatura alcanzada al contacto del catéter con el tejido endocárdico, y nuestro análisis tampoco mostró diferencia alguna en ablaciones exitosas o fallidas de VAC. 3,12,25

## DURACION DEL PROCEDIMIENTO Y TIEMPO DE FLUOROSCOPIA

Jackman y cols. refiere en sus primeras estadísticas, que la duración total del procedimiento incluyendo la colocación de los catéteres, la fase diagnóstica y la ablación de la VAC fue de 8.3hrs  $\pm$  3.5hrs, sin embargo otros autores 20,21 refieren una duración menor de 4 hrs. En nuestro estudio en los pacientes con procedimientos exitosos el tiempo total fue de 3.25  $\pm$  1.4 hrs, lo cual representa una cifra razonable, no obstante para los casos fallidos resultó superior a 4 hrs. En este sentido, no se ha establecido una cifra límite en cuanto al tiempo de duración total del procedimiento, pero después de 3hrs hemos observado que el éxito de la ablación no se incrementa en forma considerable, tanto por fatiga del operador como por el edema provocado en el tejido endocárdico cercano a la VAC 2-4. Muchos son los factores que pueden contribuir a que el procedimiento se prolongue: los intentos por inducir TOR en condiciones basales vs bajo efecto de fármacos i.v.; el antiemético efecto de la curva de aprendizaje inherente a todo procedimiento que implica una actividad manual, en que el procedimiento es operador-dependiente; la adecuada asistencia en la interpretación de los electrogramas que exige tanta experiencia como para el operador; la localización de la VAC, como es el caso para las posteroseptales, anterosseptales, laterales derechas y laterales izquierdas en orden decreciente de acuerdo a nuestra experiencia; el uso de catéteres con múltiples reesterilizaciones, que le restan cuerpo y torque, y que se traducen en pobre estabilidad del mismo; falta de personal, ya que una

alta proporción de los estudios analizados en el presente trabajo, fueron practicados entre un cardiólogo electrofisiólogo y un médico residente en su último año en la especialidad de cardiología general, éste último solo asiste al servicio de Electrofisiología por espacio de un mes de acuerdo al programa académico del propio hospital, además de no contar con personal de enfermería fijo para esta área, obstaculizando en tiempo la evolución de cada sesión, tanto en la preparación del paciente, como en proporcionar el material adecuado a utilizar; una deplorable calidad en la imagen fluoroscópica de los equipos portátiles de Rx que se utilizan en el servicio, y que además frecuentemente requieren de mantenimiento prolongado y repetitivo por tratarse de equipos obsoletos. El tiempo de fluoroscopia es importante *per se*, ya que al separar los procedimientos exitosos y fallidos se observó una diferencia significativa en nuestra serie, lo que se debe de tomar en cuenta ya que existen publicaciones en las se refiere que el riesgo de desarrollar algún tipo de malignidad es de 0.08% y el riesgo genético pudiera ser de 20 por un millón de nacimientos<sup>4</sup>.

### COMPLICACIONES

El porcentaje de complicaciones fue del 13% de acuerdo a la clasificación propuesta por el **MERFS**<sup>18</sup>, con mortalidad de cero. De todas las complicaciones en nuestra serie, solo tres de ellas pusieron en peligro la vida de los pacientes: dos de ellos por hemo neumotórax al momento de la punción subclavia, y en uno mas por hemopericardio secundario a perforación del ventrículo derecho. No obstante, el diagnóstico y la resolución adecuada y oportuna de ellas evitaron eventos letales. Otro de los casos, que tuvo como complicación potencialmente grave un evento vascular cerebral, consideramos que el sustrato en que se dio, haya sido directamente el responsable, ya que había un estado de hemoconcentración crónica e importante, secundario a enfermedad de Ebstein severo, y de taquicardia supraventricular incesante que incluyó flutter y fibrilación auricular.

Merece mención el subgrupo de complicaciones por taquicardias, como la **FV** presente en un caso secundario a la manipulación de catéteres estando el paciente bajo efecto de Isuprel i.v., que se resolvió sin secuela alguna; y el de **TOR** mal tolerada hemodinámicamente en un caso, también bajo efecto de aminas, que impidió continuar el procedimiento. Finalmente, las trombosis arteriales en los sitios de punción, solo una ameritó manejo quirúrgico. Este caso, junto con uno más de los correspondientes a hemo neumotórax, ocurrieron en mujeres afeasas (64 y 72 años respectivamente). El resto de complicaciones referidos en la presente serie no fueron de importancia, aunque llama la atención un caso con **BARHH** secundario a ablación de **VAC** lateral izquierda, y que probablemente se relacione con una lesión inadvertida, traumática y permanente del tronco principal de la **RIHH** durante el procedimiento de ablación. Y un caso de **SAVC** transitorio durante la ablación de una **VAC** anteroseptal, que se ha descrito frecuentemente en esta localización dada su proximidad con el **NAV**, que puede verse afectado por contiguidad por efecto de la energía de **RF**.

Jackman y cols reportaron 0% de incidencia de **SAVC** durante la ablación por **RF** de **VAC** y en nuestro estudio sólo un paciente presentó este tipo de complicación lo que nos sitúa por debajo del 1.2% que reporta Calkins y cols., y del 0.63% del **MERFS**.

### SEGUIMIENTO

Por último, el seguimiento a un año y alta definitiva en pacientes asintomáticos ha sido apropiado para detectar casos de recidiva y/o complicaciones inherentes al procedimiento. En el caso de recidiva se ha dicho que el mayor porcentaje ocurre en los primeros 3 meses post-ablación, pero hemos encontrado en nuestra serie eventos tardíos a más de 6 meses de seguimiento, por lo que juzgamos conveniente mantener dicho tiempo de observación. El apoyo de monitoreo de Holter y/o **PE**, y más aún el **ECG** de superficie al momento de los síntomas, han sido de especial utilidad para distinguir sintomatología de palpitaciones post-ablación tardía y recidiva real; en casos no documentados, ha sido necesario llevar al paciente a estudio invasivo para objetivar recidiva o no. Estos mismos hallazgos, justifican desde nuestro punto de vista la práctica ordinaria de dichos estudios de control.

Un dato interesante obtenido en el presente trabajo es el de recidiva con aplicaciones cortas de RF, que ocurrió en 4/5 pacientes, en todos ellos debido a incremento en la impedancia, aunque en casos de recidiva real fueron en 3 de 4 pacientes. Al respecto, se ha establecido como tiempo mínimo de aplicación efectiva de RF de 60seg, y en nuestros casos fueron menores de 30seg. Consideramos que la causa del fallecimiento del paciente con implante de prótesis se debió a que éste ya presentaba daño miocárdico al momento de su cirugía.

## CONCLUSIONES

1. La ablación transcatéter por RF se inició en el HC CMN S XXI desde diciembre de 1984, y el presente trabajo constituye la primera revisión de resultados en los pacientes tratados con este método con diagnóstico de síndrome de preexcitación del tipo WPW.
2. La ablación transcatéter por RF es un método eficaz para el tratamiento radical de los pacientes con VAc y taquiarritmias sintomáticas en nuestro medio.
3. Se obtuvo un elevado porcentaje de éxito (83%) en el tratamiento, aún cuando se requiera más de una sesión de ablación por paciente.
4. El porcentaje de recidiva (7%) encontrado es aceptablemente bajo, incluso por debajo de lo descrito en otras series de grupos con gran población.
5. Los parámetros seleccionados y analizados a partir de los electrogramas del catéter de ablación no mostraron diferencia estadística significativa en relación a un procedimiento de ablación exitoso o no. No obstante, y de acuerdo a la experiencia del servicio, durante conducción manifiesta seguimos observando un mayor éxito cuando el intervalo ventriculo-deleta es lo más negativo posible, así como cuando se mapea durante conducción retrógrada por la VAc, ya sea por inducción de TOR o mediante pacing desde el VD.
6. El porcentaje de complicaciones en nuestra serie es alta, lo que habrá de mejorarse con la práctica repetida del procedimiento, y más aún de contar con electrofisiólogos-operadores experimentados, tanto en las técnicas de mapeo como en la manipulación y colocación de catéteres. En nuestro caso la mayor parte de los procedimientos han sido realizados por un solo operador, y auxiliado sólo por médicos residentes en entrenamiento en la especialidad de Cardiología general, con un periodo de rotación en el laboratorio de Electrofisiología de escasos 30 días.
7. La proporción de pacientes llevados a más de una sesión de ablación resulta elevado para nuestra serie (22/58 pacientes, 38%). Este resultado depende igualmente de la falta de personal experimentado en el procedimiento de ablación y que participe activamente, con lo que se lograría además disminuir los tiempos de exposición a Rx y la duración tan prolongada de cada sesión de ablación, en relación a lo descrito en la literatura. Los aspectos técnicos relacionados al control de temperatura, que evitan el incremento de la impedancia y que permiten aplicaciones de RF más prolongadas, son de resaltar ya que la introducción de esta modalidad ha demostrado acortar el tiempo total del procedimiento y el número de aplicaciones de RF.
8. Es necesaria la adecuación de recursos tanto en equipo como del personal que labore en nuestro departamento, que incluya: catéteres más versátiles y una adecuada técnica de reesterilización; modernizar el actual equipo de fluoroscopia; personal de enfermería asignado permanentemente al servicio; así como incrementar la plantilla de Electrofisiólogos-operadores.

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**

<b>Nombre</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>
<b>Cédula</b>	<b>Fecha sesión</b>	

**Medicamentos:**

**Síntomas:**

**Cardiopatía asociada:**

**No. vías accesorias**  
**Vía accesoria oculta/manifiesta**  
**Localización ECG**  
**Localización EEF**  
**No. sesión**

<b>Amplitud A (éxito)</b> <b>Amplitud V</b> <b>Rel. A/V</b> <b>Intervalo A-V</b> <b>Potencial K</b> <b>Intervalo delta-ventrículo</b> <b>Ritmo</b> <b>Onda A cae dentro QRS?</b> <b>BRDHH "like"</b>	<b>Amplitud A (pre-éxito)</b> <b>Amplitud V</b> <b>Rel. A/V</b> <b>Intervalo A-V</b> <b>Potencial K</b> <b>Intervalo delta-ventrículo</b> <b>Ritmo</b> <b>Onda A cae dentro QRS?</b> <b>BRDHH "like"</b>
--	--

**Complicaciones**

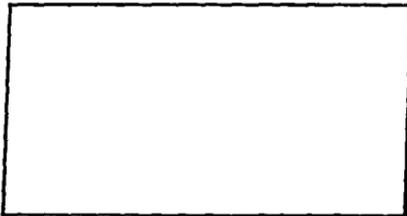
**Heparinización**

**Tiempo de fluoroscopia**

**Tiempo de aplicación de RF**  
**Watts**  
**No. aplicaciones de RF**  
**No. de aplicación exitosa**  
**Tiempo del procedimiento**  
**Observaciones**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS**  
**AUTORIZACION, SOLICITUD Y**  
**REGISTRO DE INTERVENCION QUIRURGICA**



SERVICIO		CAMA NUMERO	
FECHA DE SOLICITUD	FECHA SOLICITADA	HORA DESEADA	

**AUTORIZACION DEL PACIENTE**

AUTORIZO A LOS MEDICOS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL PARA QUE EFECTUEN LAS INTERVENCIONES QUIRURGICAS QUE SEAN NECESARIAS PARA EL ALIVIO O CURACION DE MI PADECIMIENTO; EN LA INTELIGENCIA DE QUE NO DESCONOZCO LOS RIESGOS A QUE QUEDO SUJETO POR EL PROCEDIMIENTO QUIRURGICO Y ANESTESICO.

\_\_\_\_\_ FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_ FIRMA DE LA PERSONA LEGALMENTE RESPONSABLE

**SOLICITUD DE OPERACION**

Diagnostico preoperatorio: \_\_\_\_\_

Operación proyectada: \_\_\_\_\_

Avudantes: 1o. \_\_\_\_\_ 2o. \_\_\_\_\_ ELETIVA ( ) URGENCIA ( )

3o. \_\_\_\_\_

Reserva: Tipo Cirujia en Quirofano mi. En Reserva mi.

Anestesia sugerida: Local ( ) Regional ( ) General ( )

Firma del Jefe del Servicio \_\_\_\_\_

**PROGRAMACION DEL QUIROFANO**

Día \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_ Sala \_\_\_\_\_

Firma del Jefe Encargado del Quirofano \_\_\_\_\_

**REGISTRO DE OPERACION**

Diagnostico postoperatorio: \_\_\_\_\_

Operación efectuada: \_\_\_\_\_

Examen histopatológico transoperatorio solicitado e Informe: \_\_\_\_\_

Anestesia administrada: \_\_\_\_\_ Anestesiólogo \_\_\_\_\_

Cuenta de gases y canalizaciones realizada por: \_\_\_\_\_

Firma del Cirujano \_\_\_\_\_

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Tequicardia ortodrómica recíproca (TOR):** Circuito de reentrada de la tequicardia incluyendo conducción anterógrada a través del nodo A-V al ventrículo y conducción retrógrada a través de la vía accesoria causando la contracción auricular después de los ventrículos.

**Tequicardia antidrómica recíproca (TAR):** Conducción anterógrada hacia el ventrículo por la vía accesoria y conducción retrógrada a través del sistema de conducción normal o de otra vía accesoria.

**Vía accesoria:** Fibras miocárdicas anómalas que conectan la aurícula y el ventrículo aparte del sistema de conducción normal.

**Vía accesoria oculta:** Vía accesoria que no se observa en el electrocardiograma de superficie debido a que el ventrículo sólo se encuentra excitado durante ritmo sinusal a través del NAV.

**Vía accesoria manifiesta:** Vía accesoria que se manifiesta como la presencia de onda delta en el electrocardiograma de superficie lo que indica que el ventrículo se encuentra excitado anterógradamente en forma prematura por la presencia de un haz anómalo, en relación al retardo fisiológico que ocurre por la vía del NAV.

**Potencial de Kent:** Impulso que representa la activación eléctrica de una vía accesoria durante el registro del electrograma intracavitario.

**Impedancia:** Relación instantánea de la aplicación del voltaje para medir la corriente aplicada después de iniciado los estímulos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Silva E, Velázquez E, García N. Ablación transcáteter de arritmias cardíacas. *Rev Mex Cardiol* 1993; 4 (3): 73-76.
- 2.- Silva E, Frank R, Fontaine G, et al. Radiofrecuencia y eliminación de vías accesorias atrio-ventriculares. Factores relacionados con ablación exitosa trans-cáteter. *Arch Inst Cardiol Mex* 1993; 63: 29-34.
- 3.- Silva E, Frank R, Fontaine G et al. Ablación trans-cáteter de vías accesorias atrioventriculares. Resultados inmediatos y seguimiento a largo plazo. *Arch Inst Cardiol Mex* 1994; 64: 279-284.
- 4.- Calkins H, Langberg J, Sousa J, et al. Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. *Circulation* 1992; 85: 1337-1346.
- 5.- Plumb VJ. Catheter ablation of the accessory pathways of the Wolf-Parkinson-White syndrome and its variants. *Prog Cardiovasc Dis* 1995; 37: 295-306.
- 6.- Weggshal AB, Pires LA, Shoel K. Management of cardiac arrhythmias with radiofrequency catheter ablation. *Arch Intern Med* 1995; 155:137-146.
- 7.- Bolling SF, Morady F, Calkins H, et al. Current treatment for Wolf-Parkinson-White syndrome: Results and surgical implications. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 461-468.
- 8.- Sealy WC. Effectiveness of surgical management of the Wolf-Parkinson-White syndrome. *Am J Surg*. 1983; 145: 756-762.
- 9.- Langberg JJ, Calkins H, El-Atassi R, et al. Temperature monitoring during radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. *Circulation* 1992; 86: 1469-1474.
- 10.- Strickberger SA, Hummel J, Gallagher M, et al. Effect of accessory pathway location on the efficiency of heating during radiofrequency catheter ablation. *Am Heart J* 1995; 129: 54-58.
- 11.- Willems S, Chen X, Hindricks G, et al. Temperature controlled radiofrequency catheter ablation of manifest accessory pathways. *Eur Heart J* 1996; 17: 445-452.
- 12.- Harvey M, Kim YN, Sousa J, et al. Impedance monitoring during radiofrequency catheter ablation in humans. *PACE* 1992; 15: 22-27.
- 13.- Hindricks G, Kottkamp H, Chen X, et al. Localization and radiofrequency catheter ablation of left ide accessory pathways during atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 444-451.
- 14.- Masood A. Cardiology clinics. Cardiac arrhythmias and related syndromes: current diagnosis and management. Philadelphia W.B Saunders Co. 1993.
- 15.- Calkins H, Kim YN, Schmalz, et al. Electrogram criteria for identification of appropriate target sites for radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections. *Circulation* 1992; 85: 565-573.
- 16.- Cruz FES, Fagundes MLA, Boghossian S, et al. Identificacao dos electrogramas intracavitários preditivos de sucesso na ablação de vias anômalas por radiofrecuencia. *Arq Bras Cardiol* 1994; 62: 77-83.
- 17.- Haissaguerre M, Durrigues JF, Warin JF, et al. Electrogram patterns predictive of successful catheter ablation of accessory pathways. *Circulation* 1991; 84: 188-202.

# ESTA TESTS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 18.- Hindricks G. The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS): Complications of radiofrequency catheter ablation of arrhythmias. *Eur Heart J* 1993; 14: 1644-1653.
- 19.- Jackman WM, Wang X, Friday KJ, et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991; 324: 1605-1611.
- 20.- Calkins H, Sousa J, El-Atassi R, et al. Diagnosis and cure of the Wolff-Parkinson-White syndrome or paroxysmal supraventricular tachycardias during a single electrophysiologic test. *N Engl J Med* 1991; 324: 1612-1616.
- 21.- Schlöter M, Geiger M, Siebels J, et al. Catheter ablation using radiofrequency current to cure symptomatic patients with tachyarrhythmias related to an accessory atrioventricular pathway. *Circulation* 1991; 84: 1644-1661.
- 22.- Wen MS, Yeh SJ, Wang Ch, et al. Radiofrequency ablation therapy of the posteroseptal accessory pathway. *Am Heart J* 1996; 132: 612-620.
- 23.- Dhala AA, Deshpande SS, Bremner S, et al. Transcatheter ablation of posteroseptal accessory pathways using a venous approach and radiofrequency energy. *Circulation* 1994; 90: 1799-1810.
- 24.- Lin JL, Schie JT, Tseng CHD, et al. Value of local electrogram characteristics predicting successful catheter ablation of left-versus right sided accessory atrioventricular pathways by radiofrequency current. *Cardiology* 1995; 86: 135-142.
- 25.- Wagshal AB, Pires LA, Bonavita GJ, et al. Does the baseline impedance measurement during radiofrequency catheter ablation influence the likelihood of an impedance rise? *Cardiology* 1996; 87: 42-45.