

Avances en el tratamiento de arritmias cardíacas: ablación por radiofrecuencia

Dres. Palmira Vanzini, Tabaré Arbiza, Washington Vignolo

Resumen

Se describe un nuevo método para el tratamiento curativo de arritmias cardíacas que emplea técnicas invasivas no quirúrgicas mediante catéteres intracardíacos que permiten aplicar descargas de corriente de radiofrecuencia. Este método presenta mayor efectividad y menor riesgo que el uso crónico de fármacos antiarrítmicos. Tiene indicaciones absolutas: A) taquicardias supraventriculares por reentrada nodal o por vía accesoria con repercusión hemodinámica, reiteradas e invalidantes; b) algunos tipos de taquicardias auriculares y ventriculares. Puede ser opcional cuando las crisis son poco frecuentes y bien toleradas pero por razones médicas o por decisión personal el paciente decide no tomar medicación. También se incluye en este grupo el síndrome de Wolff-Parkinson-White en pacientes con profesiones de alto riesgo como deportistas y conductores de vehículos públicos. La ablación por radiofrecuencia no está indicada en el síndrome de Wolff-Parkinson-White asintomático. El procedimiento es útil en casos de fibrilación auricular o flutter auricular con frecuencia ventricular elevada no controlable farmacológicamente.

Palabras clave: Arritmias – terapia
Electrocoagulación

Introducción

El tratamiento de las arritmias cardíacas incluye diversas opciones terapéuticas a saber: fármacos antiarrítmicos, marcapasos/cardiodefibriladores, cirugía y últimamente ablación por radiofrecuencia.

Los fármacos antiarrítmicos son costosos, muchas veces poco eficaces, suelen determinar efectos colaterales y pueden ser riesgosos por la eventualidad de proarritmia. Los pacientes pueden presentar ansiedad, miedo y angustia ante la posibilidad de recidivas. Los episodios de taquicardia requieren consulta urgente y el tratamiento farmacológico intravenoso, no siempre acertado, puede significar otro riesgo agregado⁽¹⁾.

Los cardiodefibriladores y los marcapasos antitaquicardia, si bien pueden salvar la vida, requieren en general el uso concomitante de fármacos antiarrítmicos porque no impiden la aparición de las arritmias reiteradas^(2,3).

La cirugía es muy eficaz para el tratamiento de varias

arritmias, pero exige un procedimiento quirúrgico a corazón abierto, la recuperación posoperatoria es lenta y el costo es elevado. Se tiende a reservarlo por tanto para los casos en que la ablación por radiofrecuencia fracasa⁽⁴⁾.

El espectro terapéutico del tratamiento de las arritmias cardíacas ha sido revolucionado en la última década por la introducción de las técnicas de ablación por radiofrecuencia de la estructura arritmogénica utilizando primero descargas de corriente continua y luego energía de radiofrecuencia⁽⁴⁾.

Desde los primeros procedimientos de ablación mediante radiofrecuencia realizados en 1985 la técnica se ha desarrollado vertiginosamente hasta convertirse en el procedimiento de elección para el tratamiento de varias taquicardias supraventriculares sintomáticas y de las taquicardias ventriculares idiopáticas. A diferencia de los fármacos y los marcapasos antitaquicardia se trata de un tratamiento curativo definitivo.

Método (cuadro 1)

Para realizar los procedimientos de ablación por catéter (sea por corriente continua o por radiofrecuencia), se colocan catéteres por vía percutánea y por el método de Seldinger, con abordajes venosos para los catéteres que se

Grupo de Electrofisiología. Asociación Española Primera de Socorros Mutuos.

Correspondencia: Dra. Palmira Vanzini, P. Bvar. Artigas 2191. Telefax 40 52 74. Montevideo, Uruguay.

Presentado 14/1/94

Aceptado 7/4/94

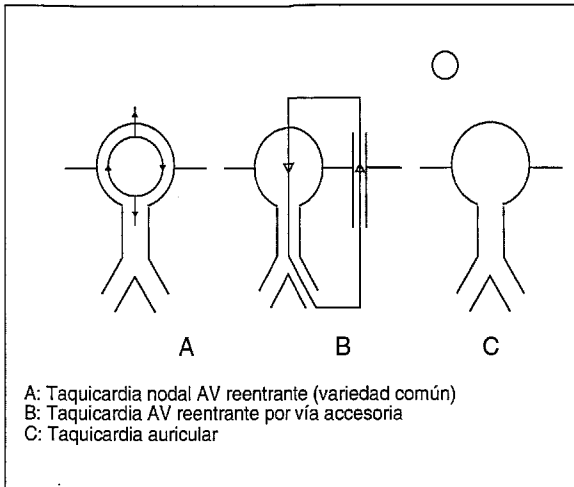


Figura 1. Taquicardias supraventriculares. AV: aurículo ventricular.

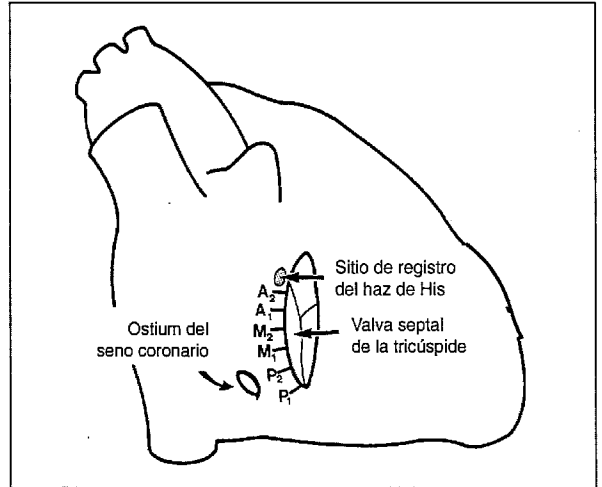


Figura 2. Sitios anatómicos para la ablación de la vía lenta. Vista oblicua anterior derecha del anillo tricúspideo. La unión AV se divide arbitrariamente en tres zonas (posterior, medial y anterior). Cada zona se subdivide en otras dos. Se aplican las descargas de radiofrecuencia de atrás a adelante. (Modificado de Jazayeri et al. Circulation 1992; 85: 1318).

Cuadro 1
 Ablación por cateter

- Fuente de energía: Corriente directa
Radiofrecuencia
- Catéteres: Convencionales
Angulables externamente
- "Blancos": "Pequeños": Vías anómalas
Vía lenta nodal
Nodo aurículo ventricular
Taquicardia ventricular idiopática
Algunas taquicardias auriculares
- "Grandes": Fibrilación auricular
Flutter auricular
Algunas taquicardias auriculares
Taquicardias ventriculares asociadas a cardiopatía

Modificado de Sosa, Eduardo, 1993

sitúan en cavidades derechas, y arteriales para los catéteres que se colocan en ventrículo izquierdo. La aurícula izquierda en general se aborda indirectamente por el cateterismo del seno coronario. El número de catéteres a utilizar varía según la finalidad del procedimiento. Los catéteres están provistos de electrodos que permiten registrar la actividad eléctrica intracavitaria de pequeñas áreas miocárdicas, estimular las cavidades cardíacas, y liberar por el catéter destinado a la ablación, las diferentes formas de energía que se están usando.

Las posibilidades de terminar con éxito una ablación

por catéter están vinculadas a que se pueda identificar el mecanismo de producción de la arritmia y topografiarlo con la mayor exactitud. La metodología que se usa para esto es la de rutina en procedimientos electrofisiológicos.

Las dos formas de ablación de uso más frecuente en la clínica son: la que utiliza corriente continua (similar a la liberada por un cardiodesfibrilador) y la que utiliza energía de radiofrecuencia.

La ablación se realiza en el momento actual con corriente de radiofrecuencia aplicada como una onda sinusoidal continua no modulada de alrededor de 350 KHz

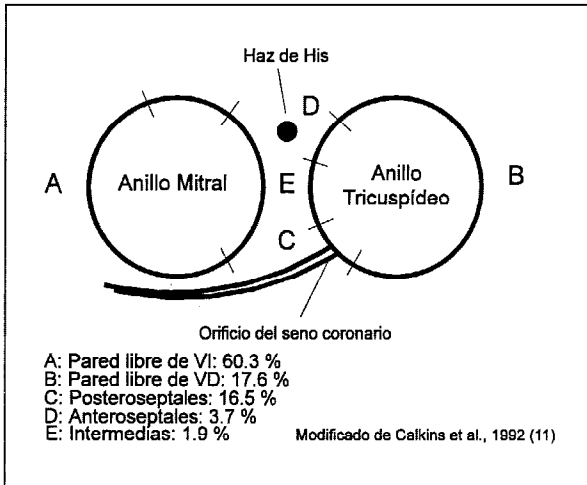


Figura 3. Localización de las vías accesorias aurículo ventriculares. VI: ventrículo izquierdo. VD: ventrículo derecho.

entre el electrodo distal de un catéter de ablación y un electrodo grande colocado en la piel del tórax. El flujo de corriente radial entre el electrodo de ablación y el tejido cardíaco sobre el que este apoya genera calor y desecación tisular con formación de una escara blanda bien circunscrita de alrededor de 1 cm de diámetro. La lesión miocárdica generada tiene como fin destruir el sustrato anatómico de la arritmia o frenar la respuesta ventricular en caso en que aquello no fuese posible.

La utilización de la radiofrecuencia como fuente de energía para la ablación por catéter presenta claras ventajas con respecto al uso de corriente continua empleado anteriormente: produce lesiones más localizadas, no genera barotrauma (a diferencia de la ablación con corriente continua) lo que conlleva un menor riesgo de rotura cardíaca y no requiere anestesia general ⁽⁴⁾.

Indicaciones

Tratamiento curativo de las arritmias supraventriculares ^(5,6) (figura 1)

Tratamiento de la taquicardia nodal aurículo ventricular (AV) reentrante (TNAVR)

La TNAVR depende de un circuito de reentrada intra/perinodal cuya anatomía exacta aún está en discusión. El hecho crítico es la disociación funcional y probablemente también anatómica del sistema de conducción AV. Se describe una vía rápida o beta de localización más anterosuperior, y una vía lenta o alfa de topografía posteroinferior. Durante la variedad común de la TNAVR la conducción anterógrada (A-V) se realiza por la vía lenta y la conducción retrógrada (ventrículo-auricular) (V-A) ocurre por la vía rápida ⁽⁷⁾.

Se han descrito técnicas para la ablación tanto de la

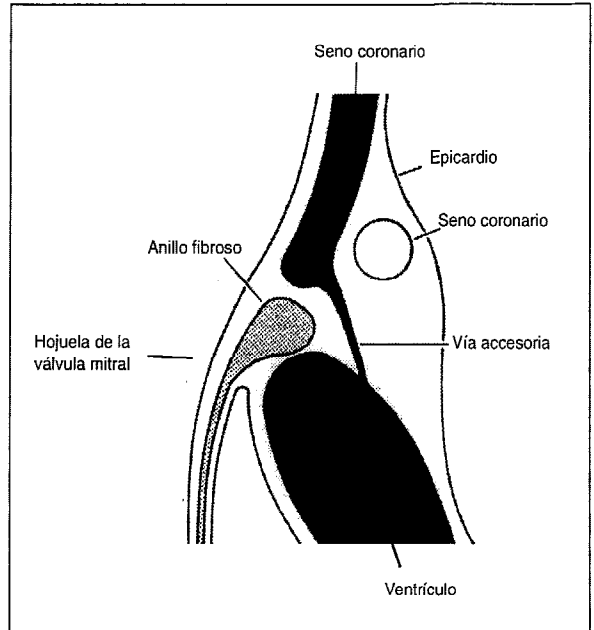


Figura 4. Esquema de una sección longitudinal del anillo mitral mostrando el curso típico de una vía accesorias izquierda que conecta las superficies epicárdicas de la aurícula y el ventrículo izquierdos. (Modificado de Cardiology Clinics 1993; 11(1): 122).

vía rápida como de la vía lenta ⁽⁸⁾. Actualmente se prefiere la ablación de la vía lenta siempre que sea posible dado el menor riesgo de bloqueo AV completo. Para la realización de la ablación se usa como referencia el triángulo de Koch (figura 2) limitado por el tendón de Todaro, el orificio del seno coronario y la posición de registro del potencial del His. La vía lenta se topografía en general en la parte posteroinferior de este triángulo.

La realización de la ablación va precedida de un estudio electrofisiológico destinado a confirmar el mecanismo de la arritmia desencadenándola por aplicación de extraestímulos auriculares lo que se puede facilitar con la administración de isoproterenol. La ablación se efectúa en general en ritmo sinusal. El criterio de éxito es la no inducibilidad de la taquicardia previamente inducible.

Los resultados son excelentes, alcanzándose éxito terapéutico en más de 90 por ciento de los casos ^(7,8).

Tratamiento de las vías accesorias ^(9,10,11)

Las taquicardias supraventriculares asociadas a vías accesorias son muy frecuentes. El tratamiento de las vías accesorias con arritmias sintomáticas es una de las indicaciones principales de la ablación con radiofrecuencia por catéter.

De acuerdo a su capacidad de conducción se han clasificado las vías accesorias en: 1) manifiestas, 2) intermitentes, 3) inaparentes, y 4) ocultas.

Las vías accesorias pueden tener distintas topografías,

como se ilustra en las figuras adjuntas (figuras 3 y 4).

Las arritmias vinculadas a la existencia de una vía accesoria, en orden descendente de frecuencia, son: 1) taquicardia ortodrómica, 2) fibrilación auricular con conducción anterógrada por la vía accesoria, y 3) en forma mucho menos frecuente la taquicardia antidrómica y la que involucra más de una vía accesoria.

La ablación con catéter por radiofrecuencia va precedida de un estudio electrofisiológico que evalúa la responsabilidad de la vía accesoria como productora de taquicardia y su localización. Se define el mecanismo de la taquicardia y se obtiene una orientación inicial de la localización de la vía. Esta localización regional de la vía accesoria está basada en el examen del patrón de onda delta en el electrocardiograma en pacientes con preexcitación manifiesta, y en el mapeo del seno coronario y del anillo tricuspídeo para identificar el sitio de activación ventricular más precoz durante el ritmo sinusal o marcapaseo auricular, así como el sitio de activación auricular más precoz durante la taquicardia ortodrómica o el marcapaseo ventricular.

Con este método se puede establecer si la vía se localiza en la pared libre del ventrículo izquierdo, en la región posteroseptal, en la pared libre del ventrículo derecho, en la región anteroseptal, o en la región septal intermedia (figura 3).

Después de la localización preliminar de la vía se realiza un mapeo preciso de la zona utilizando el catéter de ablación colocándolo contra el anillo mitral o tricuspídeo.

Las vías izquierdas se abordan desde el lado ventricular del anillo mitral pasando el catéter de ablación en forma retrógrada desde un acceso arterial femoral. En algunos centros se realiza un abordaje auricular transeptal opcional⁽¹²⁾.

Las vías derechas se abordan colocando el catéter de ablación contra el anillo tricuspídeo vía vena cava inferior.

Por último, la ablación de las vías posteroseptales requiere la colocación del catéter en la vecindad del ostium del seno coronario.

Las vías accesorias capaces de conducción anterógrada son localizadas primariamente en ritmo sinusal o bajo marcapaseo auricular. Los sitios blanco para la ablación se identifican por la existencia de actividad eléctrica continua AV, actividad ventricular precoz con relación al comienzo de la onda delta, o cuando es posible mediante el registro del potencial de vía accesoria.

Las vías accesorias ocultas se mapean durante la taquicardia ortodrómica inducida o bajo marcapaseo ventricular. Los sitios adecuados para la ablación se identifican por la existencia de actividad eléctrica VA continua, ac-

tividad auricular precoz en relación a la actividad auricular registrada en el seno coronario (vías izquierdas o posteroseptales) o durante el mapeo preliminar del anillo tricuspídeo (vías derechas o septales intermedias), y mediante el registro eventual del potencial de vía accesoria.

Una vez que la vía fue localizada se aplica una corriente de radiofrecuencia de 30 a 40 W durante 20 a 60 segundos con lo que en general se logra la eliminación de la vía. Esto se corrobora mediante estudio electrofisiológico al cabo de 20 a 30 minutos para verificar la no inducibilidad de la taquicardia.

Los resultados son excelentes, eliminándose la vía accesoria en más de 90 por ciento de los casos. Hay 3 a 9 por ciento de recurrencias que requieren una segunda ablación^(9,11).

Tratamiento de las taquicardias auriculares⁽¹³⁾

Estas arritmias incluyen la reentrada sinoauricular y las taquicardias auriculares propiamente dichas cuyo mecanismo puede ser variado (reentrada, automatismo anormal o actividad gatillada). La forma clínica puede corresponder a una taquicardia paroxística o a una taquicardia incesante (que son las que se asocian con taquimiopatía).

El sustrato arritmogénico involucra una zona anatómica extensa. En todos los casos el éxito del procedimiento implica topografiar con exactitud la zona productora de la arritmia, lo que no siempre es posible. Por tanto, los resultados de la ablación por radiofrecuencia no son tan buenos por el momento como los obtenidos con otras arritmias. En caso de fracasos terapéuticos se puede recurrir a la ablación del nodo AV para controlar la frecuencia ventricular como se describe más adelante.

Existen centros en los que se realiza la ablación de sectores de la aurícula derecha baja como procedimiento curativo del flutter auricular⁽¹⁴⁾.

Tratamiento de taquicardias ventriculares

La ablación por radiofrecuencia ha sido empleada con éxito en el tratamiento de ciertos tipos de taquicardias ventriculares^(15,16).

Es de gran importancia localizar el sitio de origen de la taquicardia, lo que en general implica: 1) análisis del electrocardiograma de superficie (morfología del QRS, eje eléctrico, progresión de onda R en precordiales), 2) mapeo de activación durante la taquicardia ventricular, y 3) "pacemapping": reproducción de la morfología de la taquicardia durante la estimulación intracardiaca en sitios determinados.

Los candidatos ideales para este tipo de tratamiento son los pacientes que padecen taquicardias del tracto de salida del ventrículo derecho, taquicardia idiopática de ventrículo izquierdo y taquicardia ventricular por reentrada de rama. Los sitios blancos para la ablación en estos

casos son el tracto de salida del ventrículo derecho, el septum medio e inferior del ventrículo izquierdo, y la rama derecha del haz de His, respectivamente. El porcentaje de éxitos en estos casos supera 80 por ciento.

Está descrito también el uso de la ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de la taquicardia ventricular asociada a cardiopatía isquémica con resultados exitosos en más de 50 por ciento.

Tratamiento paliativo de control de la frecuencia ventricular

Consiste en la ablación del nodo AV con producción de un bloqueo AV completo e implante de un marcapaso definitivo. Ciertas taquiarritmias supraventriculares tales como la fibrilación auricular, el flutter auricular y las taquicardias auriculares pueden condicionar frecuencias ventriculares rápidas e incontrolables con fármacos. Más allá de los síntomas molestos, se ha descrito el deterioro de la función sistólica ventricular con aparición de una verdadera miocardiopatía dilatada secundaria a la taquicardia (taquimiopatía) que puede regresar si se logra descender la frecuencia ventricular. En estos casos, así como en la fibrilación auricular recurrente, hay acuerdo en la necesidad de la ablación del nodo AV mediante radiofrecuencia. El electrodo de ablación se coloca con este fin en la topografía que presenta el registro hisiano de mayor amplitud. Se administra aquí la descarga de radiofrecuencia⁽¹⁷⁾.

Complicaciones

Se acepta en general que la ablación con catéter utilizando energía de radiofrecuencia es un procedimiento seguro. El estudio MERFS (Estudio Multicéntrico Europeo sobre Complicaciones de la Radiofrecuencia) presentado ante el XIV Congreso de la Sociedad Europea de Cardiología⁽¹⁰⁾ incluyó 2.211 pacientes. La mortalidad reportada fue de 0,1 por ciento y la morbilidad de 5 por ciento. Las complicaciones graves ocurrieron en 3,3 por ciento de los casos.

Entre las complicaciones cabe mencionar: espasmo coronario, infarto de miocardio, taponamiento cardíaco, bloqueo AV completo, daño al aparato valvular, lesión a las arterias ilíacas y femorales, hematoma inguinal, embolia pulmonar o sistémica, neumotórax o dolor torácico. Es de destacar que estas complicaciones se vinculan sobre todo con la técnica del cateterismo más que con la aplicación de corriente de radiofrecuencia.

Résumé

On fait la description d'une nouvelle technique pour traiter les troubles du rythme cardiaque; cette technique pas chirurgicale, se sert de cathéters intracardiaques qui per-

mettent de faire des chocs de courant de radiofréquence. Cette méthode est plus effective et moins risquée que l'emploi abusif de drogues régulatrices du rythme. Elle s'impose dans des cas précis: a) tachycardies supraventriculaires par rentrée nodale ou par voie accessoire à répercussion hémodynamique, répétées et invalidantes; b) certaines tachycardies auriculaires et ventriculaires. Elle peut être optionnelle lorsque les crises sont tolérées et peu fréquentes et que le malade décide de ne pas prendre de médicaments (ou par des raisons médicales). On inclut dans ce groupe, le syndrome de Wolff-Parkinson-White, chez des patients ayant des métiers à haut risque, tels que sportifs ou conducteurs de véhicules publiques. L'ablation par cathéter n'est pas d'usage au syndrome Wolff-Parkinson-White pas symptomatique. Le procédé est utile face à la fibrillation auriculaire ou flutter auriculaire à rythme ventriculaire élevé pas contrôlable au moyen de drogues.

Summary

A description is given of a new method for the curative treatment of cardiac arrhythmias involving invasive non surgical techniques through intracardiac catheters enabling the application of electric current discharges of radiofrequency. This method entails greater effectiveness and lower risk as compared with the chronic utilization of antiarrhythmic drugs. It has absolute indications: a) supraventricular tachycardias due to nodal re-entry or to accessory pathway with hemodynamic repercussion, recurrent and invalidating; b) some types of auricular and ventricular tachycardias. It may be optional when the crises are scarcely frequent and well tolerated but due to medical reasons or to the patient's decision to omit medication. Also included in this group is the syndrome of Wolff-Parkinson-White in patients with high-risk professions such as sportsmen and drivers of public vehicles. Ablation by catheter is not indicated in the asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome. The procedure is useful in cases of auricular fibrillation or auricular flutter with raised ventricular rate pharmacologically unamenable.

Bibliografía

1. **Morganroth J.** Proarrhythmic effects of antiarrhythmic drugs: Evolving concepts. *Am Heart J* 1992; 123:1137-9
2. **Klein L, Miles W, Zipes D.** Antiarrhythmic devices: realities and promises. *J Am Cardiol* 1991; 18:1349-62
3. **Prystowsky E.** Antiarrhythmic drug therapy as an adjunct or alternative to an implantable cardioverter defibrillator. *Pace* 1992; 15:678-80
4. **Josephson M.** Surgical and non-surgical ablation in the therapy of arrhythmias in clinical cardiac electrophysiology. *Lea Febiger*, 1993: 726-822

5. **Scheinman M, Laks M, Di Marco J, Plumb V.** Current role of catheter ablative procedures in patients with cardiac arrhythmias. *Circulation* 1991; 83:2146-53
6. **Gürsoy S, Schlüter M, Kuck KH.** Radiofrequency current catheter ablation for control of supraventricular arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1993; 4:194-205
7. **Akhtar M, Jazayeri M, Sra J, et al.** Atrioventricular nodal reentry. Clinical, electrophysiological and therapeutic considerations. *Circulation* 1993; 88:282-95
8. **Moro C, Madrid AH, Novo L, Marín E, Esteve JJ.** Taquicardias intranodales. Ablación de la vía rápida y vía lenta. *Rev Esp Cardiol* 1993; 46:304-12
9. **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
10. **Villacastín J, Almendral J, Arenal A, Pastor A, Medina O, Bueno H et al.** Ablación mediante radiofrecuencia de vías accesorias auriculoventriculares. *Rev Esp Cardiol* 1993; 46:367-80
11. **Calkins H, Langberg J, Sousa J, El-Atassi R, Leon A, Kou W et al.** Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. Abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation* 1992; 85:1337-46
12. **Lesh MD, Van Hare GF, Scheinman MM, Ports TA, Epstein LA.** Comparison of the retrograde and transseptal methods for ablation of left free wall accessory pathways. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 542-9
13. **Kay GN, Chong F, Epstein A, Dailey S, Plumb V.** Radiofrequency ablation for treatment of primary atrial tachycardias. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21:901-9
14. **Cosio FG, Goicolea A, López-Gil M, Arribas, F.** Catheter ablation of atrial flutter circuits. *Pace* 1993; 16:637-42
15. **Morady F, Harvey M, Kalbfleisch SJ, El-Atassi R, Calkins H, Langberg J.** Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1993; 87:363-72
16. **Klein LS, Shih HT, Hackett K, Zipes DP, Miles W.** Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease. *Circulation* 1992; 85:1666-73
17. **Jackman WM, Wang W, Friday K.** Catheter ablation of atrioventricular junction using radiofrequency current in 17 patients. *Circulation* 1991; 83:1562-76

Bases de datos de la Biblioteca de SMU «Dr. Alejandro Saráchaga»

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> MEDLINE | <input type="checkbox"/> ECO |
| <input type="checkbox"/> LILACS | <input type="checkbox"/> SeCS |
| <input type="checkbox"/> REPIDISCA | <input type="checkbox"/> WHOLIS |
| <input type="checkbox"/> LEYES | <input type="checkbox"/> PAHO |
| <input type="checkbox"/> CDA | <input type="checkbox"/> DSI |