

ABLACION DEL NODULO ATRIOVENTRICULAR CON DESCARGA DE CONDENSADORES Y RADIOFRECUENCIA

ELINA VALERO, MARIANO FAVALORO, KARINA ALONSO, DANIEL DASSO, NESTOR GALIZIO, JOSE GONZALEZ, ROBERTO PEIDRO, RICARDO PESCE

Sección Electrocardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Fundación Favaloro, Buenos Aires

Resumen La ablación del nódulo atrioventricular (AV) en aquellos pacientes con arritmias supraventriculares refractarias a tratamiento farmacológico constituye una alternativa terapéutica que les permite mejorar la calidad de vida. Con este fin se han utilizado dos tipos de energía: corriente directa y radiofrecuencia. El objetivo del presente estudio fue evaluar la tasa de éxito primario y hacer el seguimiento a largo plazo de la ablación del nódulo AV comparando dos tipos de energía: descarga de condensadores y radiofrecuencia. Se realizó ablación del nódulo AV en 80 pacientes: 40 por descarga de condensadores (Grupo I) con una media de seguimiento de 76 ± 49 meses y 40 por radiofrecuencia (Grupo II) con un seguimiento medio de 28.1 ± 20.8 meses. Se logró bloqueo AV completo luego del primer procedimiento en el 45% de los pacientes y se observó modificación del nódulo AV en el 50% del Grupo I. En el 100% del Grupo II se logró bloqueo AV completo. Tres pacientes del Grupo I (7.5%) tuvieron arritmias auriculares rápidas durante el seguimiento. Dos de ellos recibieron medicación y 1 un nuevo procedimiento ablativo. En el Grupo II 1 paciente (2.5%) requirió un segundo procedimiento. En cuanto a las complicaciones no hubo diferencias entre los dos grupos tanto en las tempranas como a largo plazo, con registro de una muerte súbita en cada grupo. La ablación selectiva del nódulo AV con radiofrecuencia en pacientes con arritmia supraventricular refractaria es un método tan seguro como el utilizado previamente (descarga de condensadores) con la ventaja de una tasa de éxito primario cercana al 100%.

Abstract *Atrioventricular nodal catheter ablation with direct current and radiofrequency energy.* The AV junction ablation was useful to treat patients with drug-refractory supraventricular arrhythmias. The purpose of this study was to determine short and long-term success and complications of the atrioventricular nodal catheter ablation and to compare direct current and radiofrequency energy. Forty patients underwent AV nodal ablation with direct current energy (Group I) and forty patients with radiofrequency (Group II). They were followed up for a mean of 76 ± 49 and 28 ± 20 months, respectively. Persistent complete AV block was successfully induced during the first ablation session in 45% of 40 patients who underwent DC energy, while in 50% it was modulated. All patients in the radiofrequency group had complete AV block. The rate of recurrence of AV conduction was 7.5% and 2.5% respectively. Immediate complications did not occur after either procedure. One patient died suddenly in each group during follow-up. AV nodal ablation with radiofrequency energy appears to be as efficacious and safe as direct current energy.

Key Words: AV node ablation, radiofrequency energy, current direct energy, AV block

La ablación del nódulo AV fue propuesta para controlar la frecuencia ventricular en presencia de arritmias supraventriculares rápidas (fibrilación auricular, aleteo auricular) sin respuesta a la medicación antiarrítmica o posibilidad de tratamiento ablativo selectivo. Se presenta, en forma comparativa, la experiencia de 12 años de procedimientos ablativos del nódulo AV con dos fuentes de energía: la descarga de condensadores y la radiofrecuencia.

Material y métodos

Descarga de Condensadores: Se trataron 40 pacientes con edades entre 26 y 80 años (media: 58 ± 14 años). Las características de la población se describen en la Tabla 1.

Los pacientes, previo consentimiento informado, fueron sometidos a un estudio electrofisiológico basal en que se analizaron las propiedades electrofisiológicas del nódulo sinusal, nódulo A-V y sistema His-Purkinje de acuerdo con las técnicas habituales.

Posteriormente se procedió a realizar la fulguración. Para ello se posicionó un catéter bipolar en la zona de registro del haz de His y se "mapeó" el área hasta obtener una deflexión hisiana de por lo menos 0.5 milivolts y hasta que la onda A endocavitaria fuera igual o mayor que la onda V (expresión endocavitaria del complejo QRS). Se colocó un catéter bipolar de seguridad en la punta del ventrículo derecho. Un electrodo indiferente de 10 x 10 cm se ubicó en el dorso, en la zona

Recibido: 14-IX-1998

Aceptado: 3-VI-1999

Dirección postal: Dra. Elina Valero, Fundación Favaloro, Av. Belgrano 1746, 1093 Buenos Aires, Argentina.
Fax: (54-11)4378-1200

E-mail: pesce001@ffinme.edu.ar

Tabla 1.- Características de población estudiada y métodos empleados

	Descarga de Condensadores	Radiofrecuencia	P
Número de pacientes (n)	n = 40	n = 40	NS
Edad	\bar{X} 58 ± 14 (26-80)	\bar{X} 64 ± 11 (34-81)	NS
DIAGNOSTICO			
C. Coronaria	6	6	NS
C Hipertensiva	4	12	NS
PVM	2	2	NS
C. Reumática	0	2	NS
CIA	1	2	NS
C. Chagásica	2	0	NS
Miocardopatía	2	3	NS
Corazón Pulmonar	1	0	NS
C. No demostrable	22	13	NS
ARRITMIA			
Síndrome Taqui-bradicardia	16	18	NS
Fibrilación. auricular	20	9	NS
Aleteo auricular		4	
FA-AA	5		
Taquicardia Auricular	4	4	NS
DROGAS	\bar{X} 4.3 ± 1.2 (2-7)	\bar{X} 2.08 ± 1.3 (1-7)	00001*

C: Cardiopatía

NS: No Significativo

PVM: Prolapso de Válvula Mitral; CIA: Comunicación Interauricular,

FA: Fibrilación Auricular; AA:Aleteo Auricular.

* $p < 0.05$ estadísticamente significativa.

**Número de pacientes

interesapular. Ambos polos del catéter se conectaron al cátodo de un defibrilador y el indiferente al ánodo.

La anestesia general se realizó por vía endovenosa sin intubación endotraqueal produciendo hipnosis y analgesia con dosis repetidas de diazepam e Innovan (R) Droperidol -Fentanil 50:1 hasta completar 3 cc de Innovan y 5 cc de diazepam. En el momento de la fulguración se inyectaron 100 a 150 mg de tiopental para asegurar la inmovilidad.

Se procedió entonces a administrar un choque sincronizado con la onda R. La energía almacenada era 4 Joules/kg de peso. Recibieron entre 1 y 4 descargas (11 pacientes más de 1 choque) (media 2.6 ± 0.81) con energía entre 200 y 1400 Joules (media 405 ± 233 Joules).

El procedimiento fue controlado constantemente y se filmó el momento del choque. Si se documentaba bloqueo A-V completo se procedía a realizar el "marcapaseo" asincrónico del ventrículo derecho. De no ser así se aplicaba un nuevo choque con la finalidad de obtener el bloqueo. Si éste no se lograba pero se observaba un intervalo AH prolongado, o un punto de Wenckebach descendido, el procedimiento era considerado igualmente exitoso.

Se realizaron controles enzimáticos posteriores al choque (TGO, TGP, LDH, CPK).

Equipo técnico

Catéteres: se utilizaron catéteres USCI F7 bipolares. Previamente se había medido la resistencia eléctrica y la aislación a una tensión fija de 3000 volts. Se seleccionaron los de menor resistencia y aquellos que no presentaran pérdidas de corriente.

Desfibrilador-Fulgurador: Se utilizó un equipo marca Electrodyne al que se le efectuaron mediciones previas de energía liberada y se adaptaron los conectores de salida de electrodos. En este caso el capacitor del equipo es de 6 microfaradios y para 200 Joules le correspondía una tensión de 5000Volts.

Accesorios: Se empleó un prolongador del catéter envainado en material de alta aislación, un electrodo indiferente autoadhesivo de suficiente superficie como para no producir densidades de corriente peligrosas y una unidad interconectora que fue diseñada para permitir una conmutación rápida y segura de la posición de mapeo a la de fulguración. Esta desconecta sincronizadamente el registrador a fin de evitar la saturación de los preamplificadores por efecto de la elevada energía liberada.

Todos los catéteres fueron controlados postchoque en forma similar a la prueba previa no detectándose ninguna alteración eléctrica o mecánica. También el equipo constituido por el desfibrilador, placa y unidad de conmutación fue verificado al final del proceso sin encontrar alteraciones.

Con esta energía y metodología se trabajó hasta junio de 199. Desde entonces hasta la fecha se empleó la radiofrecuencia como fuente de energía y el método se varió ligeramente.

Ablación por Radiofrecuencia: Se trataron 40 pacientes con edades entre 34 y 81 años (media 64 ± 11 años). En la Tabla 1 se describen las características de la población. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos con respecto a la edad, la cardiopatía de base y el tipo de arritmia. El número de drogas utilizadas por paciente previo al procedimiento era menor en éste último grupo ($p < 0.00001$).

Todos los procedimientos fueron realizados en una sola sesión. El catéter para "mapeo" se ubicó en la zona del Haz de His descendiendo luego a la región medioseptal hasta obtener un buen registro auricular con un registro del His de baja amplitud. Se efectuaron entre 1 y 20 aplicaciones (media 6.56 ± 6.5) con energía entre 540 J y 26719 Joules (media 6482 ± 6406) desde el lado derecho.

Equipo Técnico

La energía fue provista por un equipo Radionics (R) modelo RFG 3D que libera una corriente no modulada a una frecuencia de 500 ± 10 KHz, con tiempo seleccionable entre 0 y 120 seg, Volts 0-100, corriente 0-999 mA y de 0 a 50 Watts.

El catéter para ablacionar fue deflectable con un polo distal de 4 mm de longitud y por lo tanto superficie mayor en el polo distal, que es el que se conectaba para aplicar la energía. Se realizaron mediciones de impedancia antes de cada aplicación y ésta no se efectuaba si los valores eran mayores de 200 Ohms.

La energía se llevaba a 30 Watts que se interrumpía a los 10 seg si no se obtenían trastornos de conducción y se mantenían por 30 seg si éstos estaban presentes. Otra causa de interrupción de la aplicación fue el desplazamiento del catéter. Para detectarlo se observaba constantemente en radioscopia durante las aplicaciones. No se empleaba anestesia general durante la aplicación, sólo sedación con diazepam y analgésicos.

Análisis estadístico: Se utilizó el test de Z (equivalente a Chi-cuadrado) y el test de T para porcentajes considerándose una diferencia estadísticamente significativa un valor de $p < 0.05$.

Resultados

Descarga de Condensadores: Una vez finalizado el procedimiento 18 pacientes (45%) tuvieron bloqueo AV com-

pleto y en 2 pacientes (5%) se obtuvo bloqueo AV de segundo grado tipo Wenckebach.

Veinte pacientes continuaron en ritmo sinusal con conducción AV 1:1. Se les efectuó un nuevo estudio electrofisiológico horas o días después demostrando que el intervalo AH, el período refractario del nódulo AV y el punto de Wenckebach ante la estimulación auricular habían sufrido variaciones en 18 pacientes (45%). Estas fueron: Intervalo AH basal 82 ± 8 mseg, post-fulguración 138 ± 44 mseg ($p < 0.005$); período refractario del nódulo AV basal 253 ± 55 mseg, post-fulguración 388 ± 118 mseg ($p < 0.005$); punto de Wenckebach 315 ± 41 mseg y 461 ± 90 mseg respectivamente ($p < 0.05$). En 2 pacientes (5%) el método se consideró inefectivo, pero se negaron a un nuevo procedimiento. Los pacientes fueron seguidos entre 4 y 139 meses (media 76 ± 49 meses).

En los 18 casos con bloqueo AV completo se implantó un marcapasos definitivo horas o un día después del procedimiento (Tabla 2). De los 22 que permanecieron en ritmo sinusal 6 recibieron un marcapasos definitivo por su bradicardia sinusal y los 2 pacientes con Wenckebach requirieron marcapasos, uno a los 30 días. De los 14 restantes, 1 tuvo nuevos episodios de fibrilación auricular rápida y se le realizó nuevo procedimiento 8 meses más tarde implantándose un marcapasos definitivo. Dos pacientes con taquicardia auricular se controlaron con medicación. Uno desarrolló a los 8 meses bloqueo completo de rama derecha que permaneció invariable durante 97 meses. Del total, 27 (67.5%) recibieron

TABLA 2.- Descarga de condensadores: Resultados

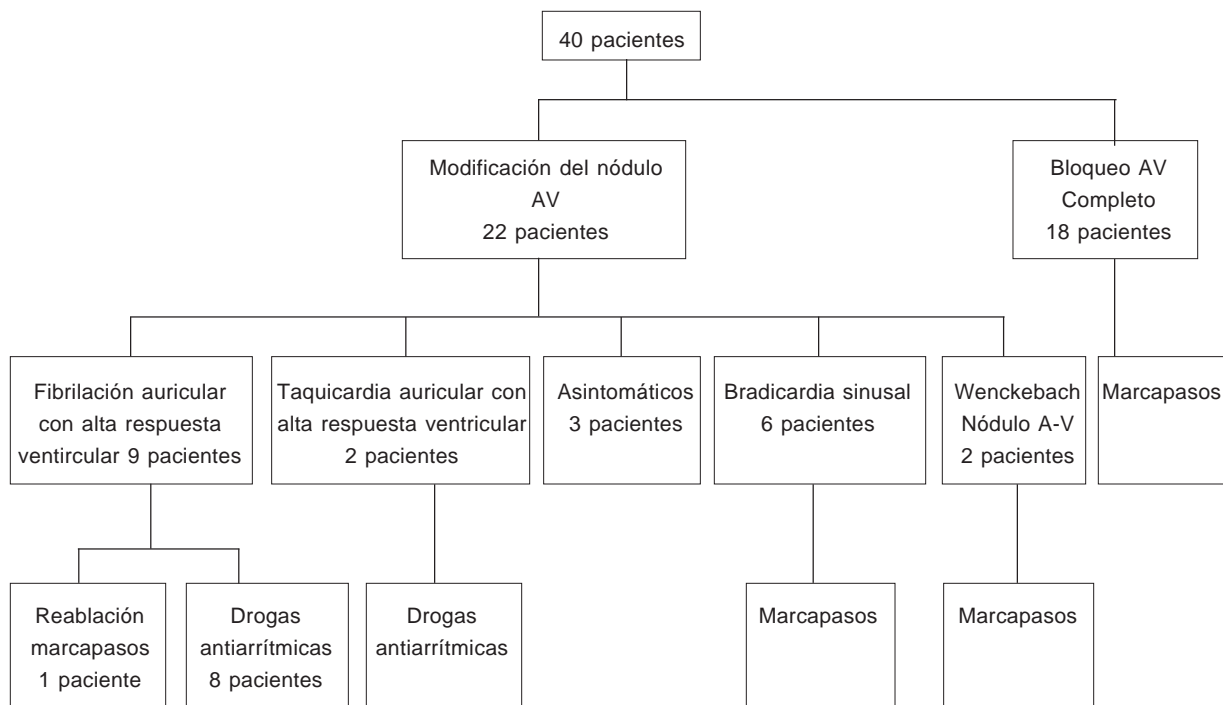


Tabla 3.- Seguimiento de pacientes: evolución observada

	Descarga de condensadores	Radiofrecuencia
Seguimiento en meses	\bar{X} 76 \pm 49 (4 - 139)	\bar{X} 28.1 \pm 21 (2 - 66)
Nº Pacientes con Reablación	1	1
Pacientes Asintomáticos	29	37
Tratamiento médico	10	2
Mortalidad		
Cardíaca		
IAM	1	–
ICC	3	–
Súbita	1	1
No Cardíaca	4	–
Nº Pacientes perdidos en el seguimiento	5	–

IAM: Infarto Agudo de Miocardio; ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

marcapasos por uno u otro motivo. Ninguno lo tenía implantado previo a la fulguración.

No se observaron complicaciones inmediatas al procedimiento

Durante el seguimiento, 8 pacientes presentaron fibrilación auricular sintomática requiriendo medicación. En todos ellos el éxito fue valorado por modificaciones en las propiedades del nódulo AV. Se logró el control de la frecuencia cardíaca con beta bloqueantes, digital o bloqueantes cálcicos en bajas dosis (Tabla 3).

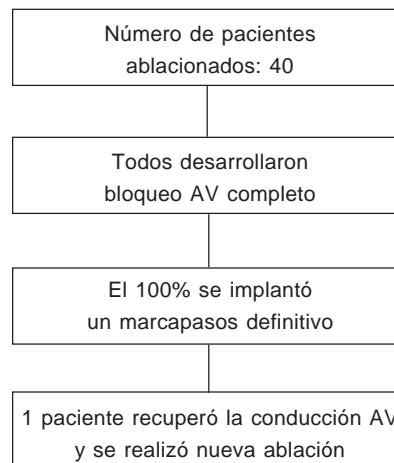
Cuatro fallecieron de causa no cardíaca. Uno de ellos a los cuatro meses como complicación pulmonar (padece cor pulmonale crónico), uno a los 43 meses por accidente cerebrovascular y los dos restantes a los 8 y 10 años respectivamente por una neoplasia.

Cinco pacientes fallecieron de causa cardíaca: uno a los 49 meses por infarto agudo de miocardio, uno con prolapso de válvula mitral desarrolló angina de pecho y falleció súbitamente (45 meses), tres fallecieron en insuficiencia cardíaca a los 4, 11 y 12 meses respectivamente y 5 se perdieron en el seguimiento (Tabla 3).

RADIOFRECUENCIA: Se logró inducir bloqueo AV completo con QRS angosto en 39 pacientes, en uno se produjo bloqueo completo con QRS ancho e imagen de bloqueo de rama derecha (Tabla 4). Todos requirieron marcapasos definitivo posterior al procedimiento que fue implantado horas más tarde, excepto en dos casos que lo tenían implantado previamente.

El seguimiento de los 40 pacientes se llevó a cabo entre 2 y 66 meses (media 28.1 \pm 20.8) (Tabla 3). Durante este período falleció súbitamente uno de ellos (2.5%) dos años después. Tres pacientes (7.5%) requirieron nueva internación, en un caso por falla del marcapasos definitivo, otro para realizarle una angioplastia y el tercero recuperó la conducción AV durante el seguimiento rea-

TABLA 4.- Resultados de la ablación por radiofrecuencia



lizándose un segundo procedimiento dos meses más tarde, exitoso hasta la fecha.

Actualmente se encuentran bajo tratamiento médico 7 pacientes (17.5%), pero sólo 2 por palpitaciones rápidas, en un caso por falla en la conmutación del marcapasos implantado durante los episodios de taquiarritmia y en el otro no se logró documentar la arritmia. En ninguno de los dos casos se recuperó la conducción AV. Los restantes reciben tratamiento farmacológico por insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial o cardiopatía coronaria.

Discusión

Los pacientes afectados por un síndrome bradicardia-taquicardia son tratados con drogas antiarrítmicas y el

implante de un marcapasos definitivo por el componente bradicárdico. Las drogas pueden actuar en la prevención de las arritmias auriculares o enlenteciendo la conducción en el nódulo AV para disminuir el número de impulsos que pasan al ventrículo^{4, 8}. En aquellos pacientes en quienes las drogas no son efectivas, el manejo resulta complejo. La posibilidad de lograr bloqueo AV en forma quirúrgica¹ llevó al intento de perfeccionamiento mediante catéteres, primero en animales^{2, 3, 9} y luego en seres humanos. Se intentó tratar selectivamente arritmias auriculares^{5, 7} o bloquear la conducción de impulsos a través del nódulo AV^{4, 6, 7, 8}.

Para ello se han utilizado dos tipos diferentes de energía, inicialmente la fulguración del nodo AV a través de la descarga de condensadores y posteriormente la radiofrecuencia.

En 127 pacientes provenientes del Registro Internacional del Comité de Mapeo y Ablación Cardíaca Percutánea¹⁰, la arritmia más frecuentemente tratada con descarga de condensadores fue la fibrilación auricular crónica o paroxística y el aleteo auricular asociado con respuesta ventricular rápida (61% de los casos). En nuestra serie el 50% de los pacientes que fueron sometidos a descarga de condensadores presentaban fibrilación auricular. Todos los pacientes habían recibido al menos tres drogas que resultaron inefectivas, incluyendo amiodarona en el 40% de los casos.

La reaparición de la conducción A-V luego de la fulguración admite como explicaciones una insuficiente cantidad de energía o ubicación inadecuada del electrodo. Los datos obtenidos del registro mundial de fulguración¹⁰ mostraron que sólo en el 35% de los casos fulgurados se obtuvo un bloqueo A-V estable, considerando que las ablaciones fueron exitosas en un 50% con un solo choque. En comunicaciones posteriores el porcentaje de bloqueo AV de 3er grado subió al 64% en una serie de 499 pacientes y mejora aún más (83%) en un grupo posterior de 136 pacientes¹⁵. Nathan y col¹¹ en 35 casos de un estudio inglés cooperativo obtuvieron bloqueo AV completo persistente en el 74%, intermitente 6% y de primer grado 9%. Entre nuestros 40 pacientes la tasa de bloqueo AV completo fue de 45%, Wenckebach 5% y modificaciones en la vía rápida (PR prolongado) o lenta (Frecuencia de Wenckebach AV) fue del 45%.

No puede establecerse una relación entre la cantidad total de energía utilizada, el número de choques y las posibilidades de lograr o no bloqueo AV completo (58%)¹⁰, pues si bien la cantidad de energía total administrada fue mayor con los casos no exitosos, ésto se debió precisamente a la realización de choques repetidos. Holt¹² comunicó muy buenos resultados (70% de bloqueo AV completo) empleando 4 choques de 50 J cada uno con intervalos de un minuto, con un catéter atornillable en la zona de registro del haz de His. En la serie internacio-

nal¹⁰ se utilizó la descarga unipolar distal en el 93%, proximal en un 15% y bipolar sólo en el 3%.

Nuestra serie fue realizada con catéteres electrodo bipolares con registros bipolares y la atención se ha dirigido a obtener una buena deflexión hisiana (mayor de 0.5 milivolts) y una deflexión auricular igual o mayor que la deflexión ventricular, es decir con el catéter registrando la porción más proximal del haz de His. Sin embargo la relación A:H no mostró ser de importancia para separar casos de éxito y fracaso¹⁰.

El procedimiento fue considerado exitoso en esta serie aún en los pacientes en quienes no se logró bloqueo A-V completo definitivo¹⁶ y no se intentó otra sesión pues se había logrado el objetivo terapéutico que era evitar la respuesta ventricular rápida ante la fibrilación auricular. Este fue el comienzo de la modulación del nódulo AV. Sin embargo no pudieron establecerse reglas que permitieran selectivamente modular el nódulo AV o provocar la interrupción total de la conducción. Los pacientes que no desarrollaron bloqueo completo permanecieron sin evolucionar hacia él en un seguimiento prolongado.

En la serie internacional tal como en la presente se controló la arritmia con o sin drogas en el 20% de los casos en que persistió la conducción A-V¹⁰. Otros autores comunicaron el 86% de pacientes asintomáticos y sin terapéutica antiarrítmica¹¹.

Con radiofrecuencia los resultados han sido similares, especialmente cuando se empleaban electrodos de 2 mm de longitud. Langberg y col¹⁷ reportaron éxito en el 56% de 16 pacientes y el registro de ablación en el 36%¹⁸. Con el advenimiento de los electrodos de 4 mm el éxito ha subido al 88 o 100%^{12, 19, 20}. En nuestra serie el éxito para alcanzar el bloqueo AV completo con radiofrecuencia ha sido del 100%, sólo con una recurrencia.

A pesar de los aparentes mejores resultados con la radiofrecuencia no existen aún muchos estudios a largo plazo con respecto a la eficacia, las tasas de éxito y las complicaciones. En la serie de Olgin¹³ comparando la corriente directa y la radiofrecuencia para la ablación de la unión aurículoventricular las tasas de éxito eran similares, 85.7% y 81.5% respectivamente ($p = NS$).

Morady y col²¹ demostraron mayor utilidad de la radiofrecuencia para provocar un BAVC definitivo que la descarga de condensadores. El 35% de los pacientes con fulguración recuperaron el ritmo sinusal horas después requiriendo un segundo procedimiento. En cuanto a la radiofrecuencia la transitoriedad del bloqueo se observa más precozmente, en general durante los 30 minutos de espera luego de aplicada la energía permitiendo la aplicación de descargas adicionales. En la serie de Olgin¹⁴ se requirieron menor número de sesiones para lograr el bloqueo completo con la radiofrecuencia 1.05 ± 0.23 que con la corriente directa 1.21 ± 0.41 ($p = 0.01$). Nuestros resultados no expresan el número real de se-

siones necesarias para provocar bloqueo AV completo pues el procedimiento no se repetía si se había obtenido un resultado clínico adecuado, es decir el control de la frecuencia cardíaca (modulación).

Una ventaja adicional del uso de radiofrecuencia es el hecho de no requerir anestesia general por tratarse de un procedimiento invasivo, pero no doloroso.

También en la serie de Olgin¹⁴ las tasas de complicaciones eran similares 9.3 y 8.2% en los dos grupos, pero las complicaciones tempranas con compromiso para la vida eran mayores en el grupo de corriente directa 6.8% vs 2.3% ($p = 0.1$). En ese grupo de 54 pacientes con radiofrecuencia sólo se observó una embolia pulmonar como complicación grave, pero hubo dos muertes súbitas 7 y 11 meses después, mientras en el otro grupo de 49 pacientes se produjo una muerte súbita, dos taquicardias ventriculares y un taponamiento cardíaco precozmente.

No se encontraron complicaciones tempranas graves en los dos grupos de este estudio.

La incidencia de muerte súbita reportada para la radiofrecuencia es del 3.7%. En nuestra serie de 80 pacientes uno de cada grupo falleció súbitamente durante el seguimiento. Entre los pacientes tratados con choque de corriente directa, la enferma tenía cardiopatía coronaria con angina de reciente comienzo, no pudiéndose relacionar con arritmia. En el grupo de radiofrecuencia el paciente tenía como antecedente una miocardiopatía dilatada de causa no aclarada y no pudo establecerse claramente la causa del evento.

Como ya ha sido descrito la muerte relacionada con la ablación del nódulo AV ha sido reportada en pacientes con miocardiopatía de base.

Tal como lo recomienda el comité internacional el procedimiento debe ser realizado por un equipo de médicos experimentados en estudios electrofisiológicos invasivos, preparados para tratar arritmias cardíacas graves.

Las limitaciones del presente estudio son: No fue randomizado con análisis retrospectivo, consecutivo donde se incluyeron pacientes con procedimientos realizados con la misma técnica, pero donde se emplearon diferentes catéteres por tratarse de distintos períodos donde hubo gran desarrollo de materiales.

Por otro lado los objetivos propuestos para la descarga de condensadores no fueron los mismos que para la utilización de radiofrecuencia dado que en la primera etapa éste no siempre fue el bloqueo AV completo. No obstante resulta de valor por el prolongado seguimiento de esta población.

Las dos poblaciones estudiadas no difirieron significativamente. El promedio de edad es mayor en el grupo ablacionado con radiofrecuencia, tal vez debido a la indicación más amplia por mayor experiencia grupal y sencillez del procedimiento. Por la misma razón también

el número de drogas refractarias resultó menor en el segundo grupo.

Cuando existe una arritmia auricular de difícil manejo clínico, episodios muy frecuentes, intolerancia a las drogas o efectos indeseables producidos por las mismas, la ablación selectiva del nódulo AV permite mejorar a estos pacientes. El empleo de radiofrecuencia es un método tan seguro como el utilizado previamente (descarga de condensadores), con la ventaja de una tasa de éxito primario cercano al 100% y la posibilidad de efectuarlo sin anestesia general.

Si bien es difícil documentar la mejoría en la calidad de vida y no ha sido el motivo de este estudio, el interrogatorio atestigua mejoría de los síntomas, menor requerimiento de medicación y disminución del número de internaciones.

Bibliografía

1. Vedel J, Frank R, Fontaine G, Grosogogeat Y. Block auriculo-ventriculaire intra-hisien définitif induit au cours d'une exploration éndoventriculaire droite. *Arch Mald Coeur* 1979; 72: 107-12.
2. Gonzalez R, Scheinman M, Margaretten W, Rubinstein M. Closed chest electrode-catheter technique for His bundle ablation in dogs. *Am J Physiol* 1981; 241: H283-H287.
3. Gonzalez R, Scheinman M, Bharati S, Lev M. Closed chest permanent atrioventricular block in dogs. *Am Heart J* 1983;105: 461-70.
4. Scheinman M.M, Morady F, Hess DS, Gonzalez R. Catheter induced ablation of the atrioventricular junction to control refractory supraventricular arrhythmias. *JAMA* 1982; 248: 851-5.
5. Weber H, Schmitz L. Catheter technique for closed-chest ablation of an accessory atrioventricular pathway. *N Engl J Med* 1983; 308: 653-4.
6. Ward D, Davies M. Transvenous high energy shock for ablating atrioventricular conduction in man. Observations on the histological effects. *Br Heart J* 1984; 51: 175-8.
7. Ward D, Jones S, Gibson R.V. Emergency transvenous ablation of atrioventricular conduction to control refractory atrial tachycardia. *Eur Heart J* 1984; 5: 126-9.
8. Gallagher JJ, Svenson RH, Kasell JM, et al. Catheter technique for closed chest ablation of the atrioventricular conduction system. *N Engl J Med* 1982; 306: 194-200.
9. Scheinman MM, Bharadi S, Wang Y, Shapito WA, Lev M. Electrophysiologic and anatomic changes in the atrioventricular junction of dogs after direct-counter shocks through tissue fixation catheter. *Am J Cardiol* 1985; 55: 194-8.
10. Scheinman MM, Evans-Bell T. The Executive Committee of the Percutaneous Cardiac Mapping and Ablation Registry. Catheter ablation of the atrioventricular junction: a report of the Percutaneous Mapping and Ablation Registry. *Circulation* 1985; 70: 1024-89
11. Simmons TW, Nagi H, Wilkoff BL, et al. Transcatheter electrical AV junction ablation: predictors of success. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 1991; 58: 223-8.
12. Yeung-Lai-Wah JA, Alison JF, Lonergan L, Mohama R, Leather R, Kerr CH R. High success rate of atrioventricular node ablation with radiofrequency energy. *JACC* 1991; 18: 1753-8.

13. Olgin JE, Scheinman MM. Comparison of high energy direct current and radiofrequency catheter ablation of the atrioventricular junction. *JACC* 1993; 21: 557-64.
14. Denes P. Radiofrequency catheter ablation of the AV node. *JACC* 1991; 18: 1759-60.
15. Evans GT, Scheinman MM, Bardy G y col. Predictors of in-hospital mortality after DC catheter ablation of atrioventricular junction:results of a prospective, international, multicenter study. *Circulation* 1991; 84: 1924-37.
16. Pesce R, Valero E, Sztyglic E, et al. The ablation as useful to treat atrial fibrillation resistant to medical treatment although complete AV block was not induced. *PACE* 1987; 10: 728.
17. Langberg JJ, Chin MC, Rosenqvist M et al. Catheter ablation of the atrioventricular junction with radiofrequency energy. *Circulation* 1989; 80: 1527-35.
18. Evans GT, Huang WH and the CAR Investigators. Comparison of direct current and radiofrequency energy for catheter ablation of the atrioventricular junction:results of a prospective multicenter study. *Circulation* 1990; 82(suppl III): 719
19. Langberg JJ, Chin M, Schamp DJ, et al. Ablation of the atrioventricular junction whith radiofrequency energy using a new electrode catheter. *Am J Cardiol* 1991; 67:142-7.
20. Jackman WM, Wang X, Friday KJ, et al.Catheter ablation of atrioventricular junction using radiofrequency current in 17 patients:comparison of standard and large-tip catheter electrodes. *Circulation* 1991; 83: 1562-76.
21. Morady F, Calkins H, Langberg J, et al. A prospective randomized comparison of direct current and radiofrequency ablation of the atrioventricular junction. *JACC* 1993; 21: 102-9.