Cir. Cardiov. 2010;17(1):85-91

Registro Español de Ablación Quirúrgica de Arritmias. II Informe Oficial del Grupo de Trabajo en Cirugía de las Arritmias y Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (año 2008)

Rafael Rodríguez, Fernando Hornero, M.ª José Dalmau

Servicio de Cirugía Cardiaca

Presentamos el Registro Español de Ablación Quirúrgica de Arritmias correspondiente al año 2008. Recogidos los datos de forma prospectiva, participaron 17 centros con un total de 407 ablaciones quirúrgicas, media de 23 ablaciones por centro (5-90). La arritmias tratadas fueron la fibrilación auricular en un 97,8%, *flutter* auricular 1,6% y la taquicardia ventricular 0,5%. La cirugía de ablación fue un procedimiento antiarrítmico aislado en un 6%. La morbilidad total fue del 1,2%, con 0,54% en accidente cerebrovascular (ACV), y 0,7% en otras complicaciones. La mortalidad hospitalaria fue del 2,9%, inferior a la pronosticada por EuroScore (5,3%). La tasa de éxito global al alta fue del 64%.

Palabras clave: **Arritmias. Cirugía. Registro.**

Spanish Registry of Surgical Ablation of Cardiac Arrhythmias. II Official Report of the Working Group on the Surgery of Arrhythmias and Cardiac Pacing of the Spanish Society of Thoracic-Cardiovascular Surgery (2008)

The Spanish Registry on Surgical Ablation of Cardiac Arrhythmias in 2008 is presented. Data from 17 surgical centres with 407 ablation procedures are reported, with a mean of 23 procedures per centre (5-90). The most common treated arrhythmia was atrial fibrillation (97.8%), followed by atrial flutter (1.6%) and ventricular tachycardia (0.5%). Ablation surgery was the primary procedure in up to 6%. Total morbidity was 1.2%, with stroke 0.54% and others 0.7%. Overall hospital mortality was 2.9%, lower than that predicted by EuroScore (5.3%). Success rate at discharge was 64%.

Key words: **Arrhythmias. Surgery. Registry.**

Correspondencia:
Rafael Rodríguez
Servicio Cirugía Cardíaca
Hospital Vall d'Hebron
Barcelona
E-mail: rrodriguez@vhebron.net

Recibido: 5 de enero de 2010
Aceptado: 20 de febrero de 2010

INTRODUCCIÓN

Siguiendo la iniciativa previa[1], el Grupo de Cirugía de las Arritmias y Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV) presenta los resultados del Registro Nacional de Ablaciones Quirúrgicas correspondiente al año 2008. Este grupo de trabajo, aparte del registro anterior, ha publicado recomendaciones sobre sus indicaciones y los requerimientos mínimos técnicos y humanos que para su realización debe poseer un equipo quirúrgico[2,3], además de fomentar la formación teórica y práctica en técnicas de estimulación cardíaca de los residentes de nuestra especialidad[4].

La finalidad de este registro, único a nivel europeo, es conocer el nivel de actividad quirúrgica en España en el tratamiento de las taquiarritmias, tanto de origen auricular como ventricular, y dar a conocer las particularidades principales en este tipo de procedimientos. De esta forma, la SECTCV informa a nivel científico la labor de sus miembros en una actividad quirúrgica altamente relevante dentro del tratamiento de las arritmias cardíacas.

MÉTODOS

Los datos han sido recogidos mediante una base de datos única en Access *(Microsoft Corporation)* remitida por la SECTCV a todos los servicios españoles de cirugía cardíaca y cirugía cardiovascular, los cuales han participado y respondido de forma voluntaria. La recopilación ha sido prospectiva de la actividad quirúrgica en ablación de arritmias realizada a lo largo del año 2008, exigiendo la recogida de datos enfermo a enfermo. La tabla I muestra los 17 centros participantes. Los datos se han centralizado en el coordinador del registro, encargado de gestionar toda la información de forma anónima. La actividad quirúrgica realizada se ha desglosado en los siguientes seis tipos de arritmias: taquicardia auricular (focal y reentrante), *flutter* auricular, fibrilación auricular (FA), ablación de vías accesorias auriculoventriculares, y taquicardia ventricular.

El registro ha recopilado diversa información. EuroScore logístico como escala de riesgo quirúrgico preoperatorio. La indicación de ablación aislada (primaria) o asociada a cardiopatía estructural. Tipo de cardiopatía quirúrgica estructural, cirugía valvular mitral, aórtica, mitroaórtica, coronaria, valvular y coronaria, congénita u otras. La vía de abordaje, esternotomía, miniesternotomía, toracotomía, o toracoscopia. El empleo o no de circulación extracorpórea (CEC). Tipo de fuente de energía, radiofrecuencia (RF) unipolar, RF bipolar (irrigada y seca), microondas, crioablación, ultrasonidos, diatermia u otras fuentes de energía. La forma de aplicación de la energía, endocárdica, epicárdica o ambas. Además, se han tenido en cuenta las cámaras cardíacas sometidas a ablación (aurícula y ventrículo, derecho o izquierdo). La práctica de otros procedimientos simultáneos como la reducción auricular, exclusión de orejuelas, denervaciones, simpatectomías o escarectomías, así como mapeos electrofisiológicos y/o pruebas intraoperatorias de comprobación.

TABLA I. REGISTRO NACIONAL DE ABLACIÓN QUIRÚRGICA 2008. HOSPITALES PARTICIPANTES

Complejo Asistencial de León
Hospital Clínic i Provincial de Barcelona
Hospital Clínico San Carlos de Madrid
Hospital General Universitario de Alicante
Hospital General Universitario de Valencia
Hospital General Universitario Vall d'Hebron de Barcelona
Hospital Meixoeiro de Vigo
Hospital Puerta de Hierro de Madrid
Hospital Universitario Carlos Haya de Málaga
Hospital Universitario de Bellvitge de Barcelona
Hospital Universitario de la Princesa de Madrid
Hospital Universitario de Salamanca
Hospital Universitario la Fe de Valencia
Hospital Universitario Son Dureta de Palma Mallorca
Hospital Universitario Trias i Pujol de Badalona
Hospital Virgen de la Macarena de Sevilla
Hospital Virgen del Rocío de Sevilla

En este registro se ha comunicado el porcentaje de éxito agudo de la ablación en las distintas arritmias, tanto a la salida de quirófano como al alta del paciente. A este respecto, es de reseñar que, en el caso de la FA, el resultado inicial se alcanza a los 3 meses del procedimiento, y, por lo tanto, el resultado en el momento del alta es sólo informativo y no equivale al final. También se ha registrado el índice de complicaciones, tanto durante el procedimiento de ablación (tromboembolia, perforaciones, fallecimiento, etc.) como en el postoperatorio inmediato (reintervención por hemorragia postoperatoria, ACV, fístulas atrioesofágicas, estenosis de venas pulmonares, infarto de miocardio, o implantación de marcapasos). La mortalidad de los procedimientos es la hospitalaria, es decir, la acontecida durante los primeros 30 días del postoperatorio intra y extrahospitalario[5].

En el caso de la FA se han observado los tipos de presentación[6] (paroxística, persistente y permanente), el tamaño de la aurícula izquierda medida por ecocardiografía preoperatoria, y el patrón de ablación (Fig. 1). Hay que comentar que existe en la literatura discrepancia acerca del patrón de exclusión de las venas pulmonares en la intervención Maze IV. Maze IV es la intervención del laberinto realizada con RF, aunque la mayoría de autores aplican el término a cualquier forma de energía[6-8].

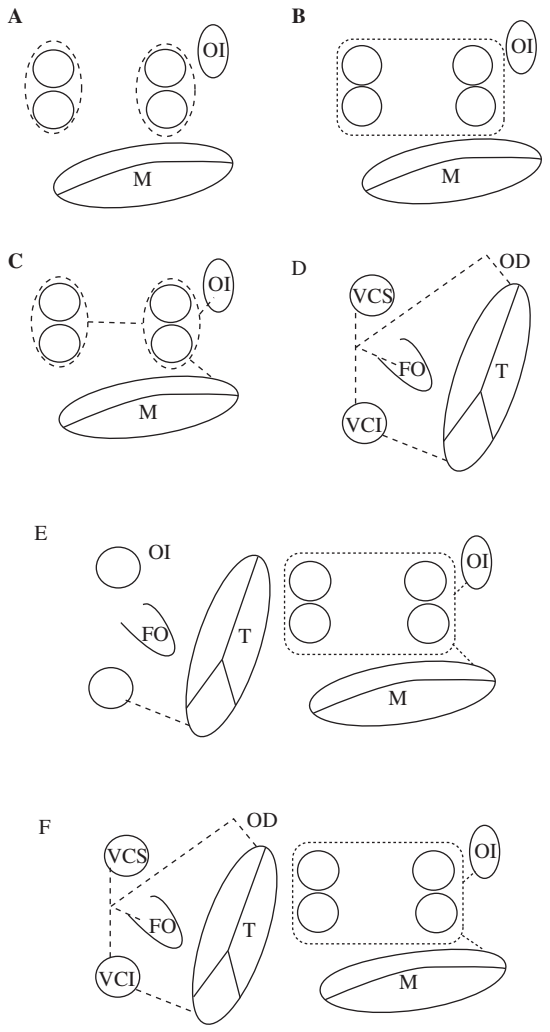

Figura 1. *Esquema de los patrones de lesiones quirúrgicas para la ablación de la fibrilación auricular.* ***A:*** *ablación de venas pulmonares: aislamiento selectivo e independiente de las venas pulmonares izquierdas y derechas.* ***B:*** *box lesion: aislamiento conjunto de las venas pulmonares, izquierdas y derechas, incluyendo la cara posterior de la aurícula izquierda.* ***C:*** *Maze IV y Maze III, aunque con la ablación selectiva e independiente de las venas pulmonares izquierdas y derechas, es decir, el aislamiento de las venas pulmonares según el patrón de la figura A (no box lesion). En este gráfico no está representada la parte de la aurícula derecha que correspondería a la misma que en la figura F.* ***D:*** *Maze derecho, líneas de ablación del istmo cavotricuspídeo, cresta terminal, orejuela derecha y fosa oval.* ***E:*** *mini-Maze: supone una box lesion con las líneas de ablación del istmo mitral, la línea a la orejuela izquierda, y en la aurícula derecha tan sólo la línea del istmo cavotricuspídeo.* ***F:*** *Maze III o biauricular, mini-Maze con la ablación completa de la aurícula derecha, es decir, además del istmo cavotricuspídeo, la línea de la fosa oval, cresta terminal, y de la orejuela derecha hasta válvula tricúspide. M: válvula mitral; T: válvula tricúspide; OI: orejuela izquierda; FO: fosa oval; VCS: vena cava superior; VCI: vena cava inferior.*

A priori, el patrón Maze III descrito en este registro es realizado con ablación, y definimos Maze IV como el Maze III realizado con ablación pero con el aislamiento selectivo de venas pulmonares, tal como proponemos en la figura 1.

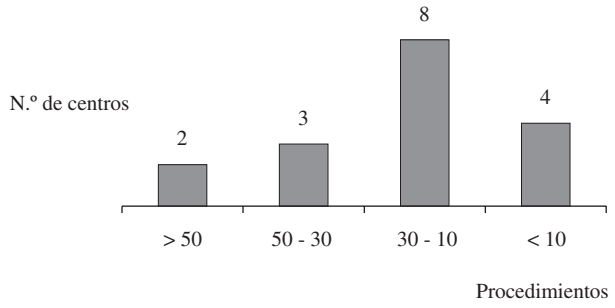

Figura 2. *Número de centros quirúrgicos del Registro Nacional según el número de procedimientos de ablación realizados durante 2008.*

RESULTADOS

La actividad total ha sido de 407 ablaciones quirúrgicas, con una media de 23 ablaciones/centro (rango entre 5-90). La distribución en número de procedimientos/centro está representada en la figura 2. La edad media de los pacientes fue de 65,3 años (21-88 años), y en un 51% mujeres. El EuroScore medio preoperatorio de riesgo quirúrgico fue de 4,9, lo cual pronosticó una mortalidad hospitalaria del 5,3%. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria real fue del 2,9%, inferior a la esperada. La morbilidad total relacionada con la ablación fue del 1,2%, con 0,54% de ACV, y 0,7% en otras complicaciones (parálisis frénica, infarto de miocardio). Un 2,4% requirió reintervención por hemorragia, complicación relacionada con el procedimiento quirúrgico, más que con la ablación en sí.

Las arritmias tratadas quirúrgicamente, por orden de frecuencia, han sido la FA en un 97,8%, *flutter* auricular 1,6% y taquicardia ventricular 0,5%. No se ha informado de ningún procedimiento de ablación para el resto de arritmias (Fig. 3).

La ablación quirúrgica de la arritmia fue asociada a otros procedimientos en su mayoría, un 94%. En tan sólo un 6% de los casos se trató de una intervención aislada, o primaria, de arritmias. El número de centros con

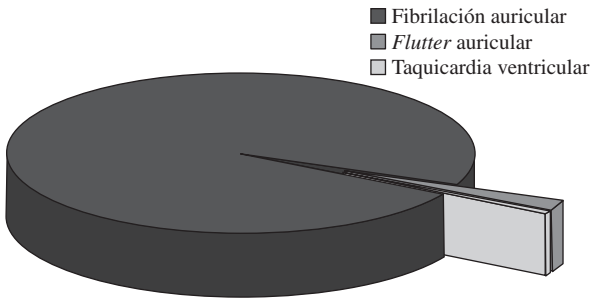

Figura 3. *Frecuencia relativa de los diferentes tipos de arritmias quirúrgicas.*

programa de cirugía de arritmias aislada fue de dos, empleándose en ambos centros técnicas de mínimo acceso.

Arritmias

Flutter *auricular*

Se han realizado seis ablaciones (1,5%). En todos los casos se trató de un procedimiento asociado a cirugía valvular, mayoritariamente valvular aórtico (4 casos). Las energías empleadas fueron la crioablación (5 casos) y la radiofrecuencia bipolar (1 caso). En todos los casos se realizó un Maze III, dado que ninguno tenía estudio electrofisiológico previo en el momento de la cirugía. En un 49% se realizó una exclusión de orejuela izquierda. El 83% fue dado de alta en ritmo sinusal. No hubo ninguna complicación ni mortalidad hospitalaria, para un EuroScore medio de 4,1.

Fibrilación auricular

Se han registrado un total de 399 ablaciones, en un 23% por FA paroxística, 9% persistente y en un 68% permanente. En un 6,3% se trató de FA aislada, y en el 93,7% restante FA asociada a cardiopatía estructural. El tipo de cardiopatía estructural fue mitral en un 27,4%, mitrotricuspídea en un 11,5%, mitroaórtica 11,5%, valvular aórtica 19%, valvular y coronaria 16%, coronaria exclusiva 6% y en un 1,3% asociada a enfermedad congénita del adulto. El tamaño medio auricular fue de 50,3 mm; en los pacientes con FA aislada de 41,3 frente a 51,8 mm en los casos de FA asociada ($p = 0,03$). Un 2,5% de los pacientes tenían una ablación previa con catéter, y otro 2% un estudio electrofisiológico previo sin ablación.

La vía de abordaje en la FA asociada dependió del tipo de enfermedad, en la mayoría de ocasiones esternotomía media. La FA aislada se realizó mediante un abordaje endoscópico en un 4,1%, por miniincisión en 0,5% y por esternotomía media en un 95,3%. Un 10% se realizó sin CEC.

Con respecto a las fuentes de energía empleadas, en un 46% se empleó la crioablación, en un 24% la RF bipolar (irrigada o no), 16% ultrasonidos, 11% RF unipolar, y en 2,5% las microondas. El patrón de lesión aplicado fue el Maze IV en un 39%, Maze III 22,5%, *box lesion* 20,5%, ablación selectiva de venas pulmonares en un 10%, y mini-Maze 8% (Fig. 4). En un 34,5% se aplicó dicha energía vía endocárdica, 32% epicárdica, y en un 32% combinada por ambas vías. En un 48,7% se realizó una exclusión de la orejuela izquierda; en los pacientes con cardiopatía asociada se ligó en un 50%, frente a un 34% en los pacientes con FA aislada.

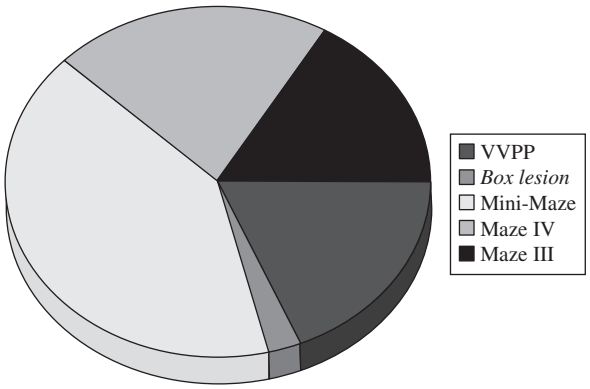

Figura 4. *Patrones de lesión auriculares en la ablación de la fibrilación auricular. VVPP: venas pulmonares; Box lesion, Mini-Maze, Maze IV, Maze III.*

En un 1,6% se realizó reducción del tamaño auricular izquierda.

El ritmo sinusal a la salida de quirófano se obtuvo en un 70,4% de los pacientes, y al alta seguían el 63%. La FA permanente es el único parámetro estadísticamente significativo predictor de ritmo sinusal en el momento del alta, 82% en pacientes con FA no permanente frente al 59% de los casos con FA permanente ($p < 0,05$). No hubo diferencia alguna entre ambos grupos con respecto a la enfermedad concomitante, la energía empleada, ni respecto a los patrones de lesión aplicados. La mortalidad hospitalaria fue nula en todos los procedimientos aislados y del 3% en los asociados, para un EuroScore que preveía una mortalidad del 5,2%. Se precisó la implantación de un marcapasos definitivo en un 2,7%. La reintervención por hemorragia fue del 2,4%, el infarto miocárdico postoperatorio del 0,6% y la presencia de ACV del 0,5%.

Si comparamos los casos de FA paroxística con la permanente, en el primer caso se tendió a realizar patrones menos extensos (47%), un 20,2% ablación selectiva de las venas pulmonares y en un 27,4% realizándose una *box lesion,* mientras que en los casos de FA permanente se tendió a los patrones más extensos (61%), siendo los patrones Maze III (27,4%) y Maze IV (34%) los más empleados. En los casos de FA aislada, el patrón de lesiones fue el aislamiento selectivo de venas pulmonares en el 65%, 8,7% *box lesion* y en un 18% un Maze III.

Taquicardia ventricular

Se ha realizado un total de dos procedimientos, ambos asociados a miocardiopatía isquémica. Además de la crioablación del sustrato, se realizó en todos la revascularización miocárdica. EuroScore preoperatorio

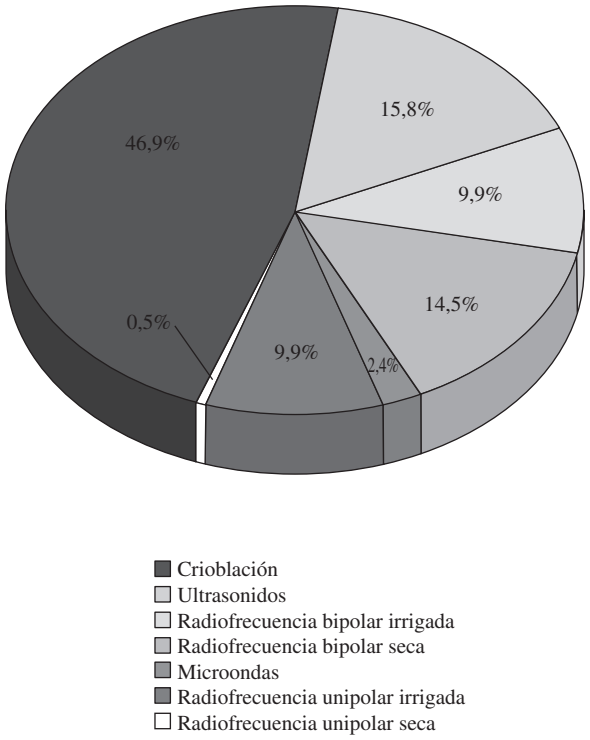

Figura 5. *Diferentes tipos de energía empleados en ablación quirúrgica.*

medio 16. Morbilidad-mortalidad hospitalaria nula. En el estudio electrofisiológico posterior no fueron inducidas arritmias.

Fuentes de energía

Las fuentes de energía empleadas fueron en un 46,9% la crioablación, 15,8% ultrasonidos, 14,5% RF bipolar seca, 9,9% RF bipolar irrigada, 9,9% RF unipolar irrigada, 2,4% microondas, y 0,5% RF unipolar seca (Fig. 5). En un 34,5% de los casos la energía fue administrada vía endocárdica, en un 31,9% epicárdica y en un 33,2% mediante un doble abordaje endo y epicárdico.

Crioablación

La arritmia más tratada fue la FA (96%), aunque también fue la única energía empleada en caso de arritmias ventriculares (1,2%). En la FA un 75% fueron permanentes, un 18% paroxísticas y un 2,8% persistentes. La cirugía asociada más frecuente fue la mitral 26%, mitrotricuspídea 15%, mitroaórtica 15%, seguidas de la valvular coronaria 19% y aórtica 12%. En un 2,2% se empleó en casos de FA aislada. Respecto al patrón de ablación se realizó Maze IV en un 48%, Maze III 40% o mini-Maze 8%. El tamaño medio auricular fue de 51 mm. La vía de aplicación fue en un 48% endocárdica, un 36% endo y epicárdica y en un 15% sólo epicárdica. El resultado ritmo sinusal a la salida de quirófano fue obtenido en un 67% y al alta en un 65%, con una necesidad de marcapasos definitivo del 3,4%. La mortalidad fue del 2,8% para un EuroScore medio de 5,9. El índice de reintervención por hemorragia fue del 1,1%. No hay ninguna complicación asociada descrita.

Ultrasonidos

Se utilizaron sólo en FA, en el 70% de los casos FA permanente y siempre por esternotomía. La cirugía asociada más frecuente fue la valvular aórtica (40%), valvular y coronaria (18%), mitral (15%) o coronaria exclusiva (10%). En un 4% se empleó en casos de FA aislada. Por el diseño de su sonda quirúrgica la lesión realizada mayoritariamente fue la *box lesion,* 100% vía epicárdica. El tamaño medio de las aurículas fue de 50 mm de diámetro. El resultado del ritmo sinusal a la salida de quirófano se alcanzó en el 45% y al alta en un 50%. El índice de reintervenciones por sangrado fue del 10%, con un 5% de necesidad de implantación de marcapasos definitivo. La mortalidad fue del 3,3%, con un EuroScore medio de 6,1. La incidencia de ACV en el postoperatorio fue del 1,6% (1 caso) y de isquemia mesentérica 1,6% (1 caso).

Radiofrecuencia

Se utilizó sólo en FA, en el 47% FA permanente, paroxística 30%, y persistente 23%. Las intervenciones en las que se empleó fueron la cirugía mitral 27%, valvular aórtica 26%, cirugía de la FA aislada 19%, en un 8% en cirugía coronaria y 7% valvular coronaria. Los patrones de lesión realizados fueron la ablación selectiva de venas pulmonares en un 39%, Maze IV en un 33%, Maze III 15%, Maze derecho 19%, y *box lesion* 9%. El tamaño medio auricular fue de 50 mm. En un 61% de los casos la energía se aplicó conjuntamente vía endocárdica y epicárdica, y en un 35% vía epicárdica exclusiva. El resultado en ritmo sinusal en quirófano fue del 78% y al alta del 69%. La necesidad de implantación de marcapasos definitivo fue del 1,1%. Otras complicaciones (1,1%) precisaron reintervención por hemorragia, un 1,1% ACV, y un 2,2% presentó un infarto de miocardio. La mortalidad fue del 1,1%, para un EuroScore previo del 3,3%.

DISCUSIÓN

Uno de los objetivos del Grupo de Cirugía de las Arritmias y Estimulación Cardíaca de la SECTCV es la consecución de un Registro Nacional de los procedimientos de ablación quirúrgicos de diferentes sustratos

de arritmias llevados a cabo en nuestro país. De este registro emana este segundo informe para su presentación ante la comunidad científica. Los 17 centros participantes representan la gran mayoría de los grupos quirúrgicos nacionales con programas activos en ablación de arritmias, por lo que la información que se desprende del mismo es fiel muestra de la realidad de nuestro medio. Dado que, por el momento, es el único registro nacional de ablación quirúrgica, resulta imposible compararse a otros países.

La actividad quirúrgica ha aumentado un 25% respecto al registro del año 2007, con 301 ablaciones frente a las 407 del 2008[1]. Este incremento creemos que corresponde al mayor número de centros participantes, ya que el promedio de ablaciones por centro es el mismo, 23. Si analizamos el tipo de arritmias tratadas, se han tratado tres tipos diferentes, aunque la mayoría ha sido la FA, de igual forma que en el año anterior. Sigue llamando la atención la nula actividad actual de ablación en la cirugía cardíaca infantil. Este año sólo dos centros han realizado procedimientos aislados, sumando un 6% de los casos, que, comparado al 8% del año pasado, supone una pequeña reducción. En nuestro país la ablación quirúrgica de arritmias es en su mayoría un procedimiento asociado (94%), con una escasa incidencia en intervenciones primarias de arritmias. Sólo un 4,5% de los pacientes habían sido previamente estudiados en un gabinete de electrofisiología. Esto habla de una escasa colaboración en nuestro país entre electrofisiólogos y cirujanos.

La mortalidad en ablación aislada ha sido nula, y en la asociada del 3%, inferior a la esperable según el EuroScore medio (5,2%). La presencia de complicaciones, como la necesidad de implantación de marcapasos (2,7%), hemorragia postoperatoria (2,4%) o ACV (0,5%), tratándose de intervenciones mayores podemos considerarla como baja, y equiparable a la cirugía cardíaca convencional[7] y menor al índice de complicaciones en caso de ablación con catéter (3,8-6%)[9,10]. Esta baja morbimortalidad permite afirmar que la ablación no tiene un riesgo añadido en los procedimientos, por lo menos para el grupo de pacientes seleccionados a los que se realizó.

En nuestro medio clinicoquirúrgico, según las actuales indicaciones, la enfermedad valvular asociada con FA representa el grupo principal de pacientes a los que se realiza ablación de arritmia[11]. En más del 50% de los casos se trató de FA asociada a valvulopatía mitral, mientras que con valvulopatía aórtica fue del 30%. De todos los pacientes, un 68% de los casos lo fueron por FA permanente. La taquicardia ventricular registrada corresponde a la dirigida por estudio electrofisiológico pre e intraoperatorio con ablación del sustrato, sin estar recogidos los casos de aneurisma ventricular en los que se asocian otras técnicas de no ablación como la escarectomía, aneurismectomía y la reducción del volumen ventricular, 64 casos en el registro nacional de 2005[12].

La crioablación y la radiofrecuencia son los tipos de energías más empleados, sumando ambos el 81% de los casos. Del resto de energías, las microondas han experimentado una clara reducción en su aplicación, evolucionando del 11 al 2,5%, estando en la actualidad fuera del mercado. La vía de aplicación de la ablación está distribuida con similar frecuencia por vía endocárdica, epicárdica o ambas, en un tercio de los casos cada una.

Los patrones de lesión deben ajustarse al tipo de FA y la existencia de cardiopatía asociada. Aunque todavía existe controversia en la literatura, hay parecida opinión en la FA paroxística aislada con ablación de venas pulmonares (selectivo o *box lesion*), y en la FA permanente con patrón biauricular. Mayor diversidad de opinión lo es en la FA paroxística asociada a cardiopatía, donde se proponen patrones menores de venas pulmonares frente a los biauriculares, aunque estos últimos con mejores resultados. A este respecto, en este registro destaca el 39% de procedimientos con patrones de lesión menor realizados en FA permanente. En el caso de FA paroxística los patrones preferentes han sido limitados a venas pulmonares.

La oclusión de la orejuela izquierda es un procedimiento realizado de forma habitual en la FA de la enfermedad mitral. Sin embargo, en el resto de enfermedades en FA no hay claro consenso, aunque el procedimiento Maze, que incluye la amputación de la orejuela, tiene baja incidencia de ACV a largo plazo[13,14]. En este registro, en un 50% de los pacientes con FA asociada a cardiopatía se realizó una exclusión de la orejuela izquierda, frente a un 34% en los pacientes con FA aislada. Recientemente, el estudio PROTECT-AF ha demostrado, a medio plazo (13 meses), que la oclusión percutánea de la orejuela izquierda en pacientes con FA seguida de antiagregación tiene una similar incidencia de ACV comparado con la anticoagulación, 2,3 frente al 3,2%, respectivamente, con independencia del tipo de FA y enfermedad asociada[15].

Hay que agradecer y destacar la colaboración desinteresada de todos los centros participantes en el registro, que permite que la información obtenida tenga un elevado nivel, como se puede comprobar en la publicación de los datos anuales en la *Revista Española de Cirugía Cardiovascular.* Desde la página de internet de la SECTCV - Grupos de Trabajo se puede descargar la carta de presentación del próximo registro y el formulario para rellenar los datos correspondientes a cada centro participante.

CONCLUSIONES

El registro del año 2008 muestra un incremento en procedimientos de ablación quirúrgica de arritmias, confirmando el interés de la cirugía cardíaca por las arritmias. La ablación quirúrgica tiene una baja morbilidad y mortalidad, y no representa un mayor riesgo en los procedimientos. La principal indicación sigue siendo la FA, con unos resultados satisfactorios (63% ritmo sinusal al alta), aun tratándose en más de los dos tercios de los casos de FA permanente. Queda por elucidar la idoneidad de las fuentes de energía o de los patrones de lesión, tema todavía en constante debate.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez R, Hornero F, en representación del grupo de trabajo. Registro Español de Ablación Quirúrgica de Arritmias. Informe Oficial del Grupo de Trabajo en Cirugía de las Arritmias y Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (año 2007). Cir Cardiov. 2009;16:55-60.
2. Hornero F, Enríquez F, Hurlé A, Rodríguez R, Castellá M, García-Puente J. Guía de Consenso de Recomendaciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular en la ablación quirúrgica de las arritmias cardíacas. I. Organización asistencial, recursos, y formación quirúrgica. Grupo de Trabajo en Cirugía de las Arritmias y Estimulación Cardíaca. Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. Cir Cardiov. 2008;15:125-33.
3. Hornero F, Rodríguez R, Castellá M, Hurlé A, Enríquez F, García-Puente J. Guía de Consenso de Recomendaciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular en la ablación quirúrgica de las arritmias cardíacas. II. Práctica quirúrgica. Grupo de Trabajo en Cirugía de las Arritmias y Estimulación Cardíaca. Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. Cir Cardiov. 2008;15:135-43.
4. I y II Curso de marcapasos de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. http://www.vhebron.net/hg/Web_CC/Web_CCcas/Protocolos/ PROGRAMACURSOXXIIImarcapasos.pdf.
5. Shemin RJ, Cox JL, Gillinov MA, Blackstone EH, Bridges CR. Guidelines for reporting data and outcomes for the surgical treatment of atrial fibrillation. Ann Thorac Surg. 2007; 83:1225-30.
6. Melby SJ, Zierer A, Bailey MS, et al. A new era in the surgical treatment of atrial fibrillation. The impact of ablation technology and lesion set on procedural efficacy. Ann Surg. 2006;244:583-92.
7. Mokadam NA, McCarthy PM, Gillinov AM, et al. A prospective multicenter trial of bipolar radiofrequency ablation for atrial fibrillation: early results. Ann Thorac Surg. 2004;78: 1665-70.
8. Cox JL, Ad N. New surgical and catheter-based modifications of the Maze procedure. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2000;12:68-73.
9. Cappato R, Calkins H, Chen S, et al. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. Circulation. 2005;111:1100-5.
10. Macías A, Díaz E, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. VIII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2008). Rev Esp Cardiol. 2009;62:1276-85.
11. Calkins H, Brugada J, Packer DL, et al. HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Personnel, Policy, Procedures and Follow-Up. A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation. Developed in partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA) and the European Cardiac Arrhythmia Society (ECAS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). Heart Rhythm. 2007;4:816-61.
12. Igual A, Saura E. Cirugía Cardiovascular en España en el año 2005. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. Cir Cardiov. 2007;14:227-41.
13. Cox JL, Ad N, Palazzo T. Impact of the Maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation. J Thorac Cardiovasc Surg. 1999;118:833-40.
14. Isobe F, Kumano H, Ishikawa S, et al. A new procedure for chronic atrial fibrillation: bilateral appendage-preserving Maze procedure. Ann Thorac Surg. 2001;72:1473-8.
15. Holmes DR, Reddy VY, Turi Z, et al., for the PROTECT AF investigators. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial. Lancet. 2009;374:534-42.