

Fibrilacion auricular: una nueva vision y nuevas soluciones

HUGO A. GARRO

En este numero de la Revista Argentina de Cardiologia Helguera y col. (1) describen su experiencia sobre la terapeutica por radiofrecuencia transcater de la fibrilacion auricular que se origina a partir de la actividad ectopica de focos ubicados en las venas pulmonares. Si bien los autores realizan una description pormenorizada de los antecedentes y los fundamentos de esta novedosa estrategia antiarritmica, la importancia y la actualidad del tema abordado justifican una "puesta al dfa" muy sintetica para ilustración del cardiologo general.

El tratamiento de la fibrilacion auricular con criterio curativo es uno de los mayores desafios actuales para la arritmologia intervencionista. En numerosas publicaciones se demostro que muchas fibrilaciones auriculares, paroxisticas o persistentes, son iniciadas por latidos ectopicos originados en las aurículas o en las venas toracicas. Las fuentes de estos latidos ectopicos incluyen las venas pulmonares, la desembocadura de la vena cava superior, la crista terminalis, el ligamento de Marshall, el seno coronario y la pared posterior de la auricula izquierda.

En muchos mamíferos, incluido el hombre, la porcion proximal de las venas pulmonares contiene tejido miocardico auricular remanente del seno venoso. Este tejido invade las venas pulmonares como invaginaciones espiraladas, que se sitúan cada vez mas cerca de la adventicia a medida que se internan en las venas pulmonares.

Cheung (2) demostro actividad electrica espontanea en las venas pulmonares aisladas de cobayos, que se tornaba repetitiva en presencia de ouabaina. Esta actividad repetitiva, inducida por isoproterenol en un estudio de Chen y col. (3) obedecio a posdepolarizaciones precoces y tardías, con un incremento de las corrientes de entrada (I_{CaL}) y de salida (I_{K}).

Los impulsos originados en las venas pulmonares, que muchas veces permanecen confinados en su sitio de origen, suelen presentar frecuencias muy elevadas, que llegan a superar los 300 latidos por minuto. El bloqueo de la conduccion de esos impulsos es mas frecuente en las venas pulmonares inferiores que en las superiores. La duracion del perfo-

do refractario de las fibras de la porcion proximal de las venas pulmonares es mayor que la de la porcion distal y lo mismo sucede con la duracion del potencial de accion, diferencia que explica el bloqueo de la conduccion de los impulsos originados en los sectores distales de las venas pulmonares. Este verdadero "mecanismo de protection" se atenúa por efecto de las catecolaminas y en asociacion con anomalías de la conduccion dentro y fuera de las venas pulmonares interactua con sustratos propios de la auricula izquierda necesarios para iniciar y aun perpetuar la fibrilacion auricular.

Olguin y col. (4) demostraron, a traves del mapeo optico de alta resolution, que en la union entre las venas pulmonares y la auricula izquierda la conduccion es lenta y heterogenea. Esta conduccion lenta no obedece a diferencias en los periodos refractarios pero se han observado microrreentradas en los sitios en que cambia la orientation de las fibras. El mapeo optico de la auricula izquierda sugiere que un incremento no uniforme de la anisotropia asociado con la dilatation crónica de esa camara cardiaca podrian crear el sustrato para que extrasístoles aisladas o agrupadas, originadas en las venas pulmonares, favorezcan la induccion de la fibrilacion auricular.

Las consideraciones precedentes explican por que el interes de los arritmologos intervencionistas y el desarrollo tecnologico se dirigió hacia el logro de recursos mas eficaces y confiables para abolir los elementos iniciadores. Se han propuesto diferentes estrategias de abordaje terapeutico que intentan suprimir los focos en las venas pulmonares o los trayectos miocardicos que desde la auricula izquierda invaden las venas pulmonares. La ablation de los focos en las venas pulmonares, implementada en una etapa inicial, presenta dos inconvenientes. Uno es la existencia de mas de un foco dentro de las venas pulmonares; el otro es que la liberacion de radiofrecuencia en sectores distales de las venas pulmonares eleva el riesgo de estenosis porque su diametro es menor. Por otra parte, los tractos miocardicos auriculares se dirigen hacia la adventicia de las venas

pulmonares a medida que se alejan del ostium, lo cual disminuye la eficacia del tratamiento por radiofrecuencia a la vez que incrementa las recidivas.

El cerclaje de las venas pulmonares mediante cateteres de ablacion provistos de multiples electrodos tiene la ventaja de eliminar los focos ectopicos cercanos al ostium de las venas pulmonares y los ubicados en sectores próximos de la auricula izquierda. No obstante, este procedimiento tiene dificultades tecnicas, que incluyen la insuflacion del cateter de ablacion y la comprobacion de la presencia de bloqueo completo de la conduccion entre las venas pulmonares y la auricula izquierda. Ademas, el area en la que se ha de efectuar la ablacion, comprendida entre las venas pulmonares y la union entre estas y la auricula izquierda, es de gran tamaño y las lesiones generadas por la radiofrecuencia pueden predisponer a reentradas alrededor del ostium de las venas pulmonares.

La desconexión o el aislamiento de las venas pulmonares sobre la base del mapeo circunferencial es la tecnica mas sencilla, efectiva y segura. Haissaguerre y col. (5) demostraron que las conexiones miocardicas entre las venas pulmonares y la auricula izquierda no abarcan la totalidad de la circunferencia del ostium de las venas pulmonares, sino que en muchos pacientes parecen limitadas a uno o dos cuadrantes. Por consiguiente, la lesion por radiofrecuencia de los cuadrantes mediante un cateter de ablacion convencional produce el aislamiento y el bloqueo de la conduccion de los focos arritmogénicos ubicados en las venas pulmonares.

La identificacion del cuadrante o arco que contiene los haces de fibras miocardicas que conectan la auricula izquierda con las venas pulmonares se hace sobre la base del registro de la relación de la activacion entre los potenciales auriculares y de las venas pulmonares durante el ritmo sinusal (venas pulmonares derechas) o la estimulacion desde el seno coronario (venas pulmonares izquierdas). Estos datos se obtienen en forma secuencial mediante un cateter multielectrodo (decapolar) explorador de extremo circunferencial y deflectable. Esta tecnica tiene ventajas en los pacientes con conexiones musculares delgadas, la eficacia de la radiofrecuencia es independiente de la cantidad de puntos de ablacion con energias liberadas entre 25 y 35 watts y solo la mitad del ostium de las venas pulmonares es lesionado por la radiofrecuencia, con lo cual el riesgo de estenosis disminuye considerablemente.

En contraposicion con la tecnica mencionada, se desarrollo una estrategia que consiste en liberar la energia de manera uniforme sobre toda la circunferencia de la union auriculovenosa y de la porcion proximal de la vena pulmonar, a traves de un balon

preformado. Esta tecnica abrevia el procedimiento y obvia los requerimientos de mapeo o confirmacion del bloqueo de la conduccion posablación. A pesar de que la energia entregada se distribuye de manera uniforme en todo el balón, puede ser suficiente donde las conexiones miocardicas auriculovenosas se encuentran presentes y redundante en los sitios sin conexiones. Por esta razón, su empleo podria restringirse a algunas variantes anatomicas, como los casos con ostium bifurcado de alguna vena pulmonar.

En la actualidad se estan evaluando otras formas de energia para la ablacion de la fibrilacion auricular, como la crioterapia, las microondas, el ultrasonido y el laser, que podrian utilizarse particularmente en los casos de ablacion lineal transcater intraquirurgico.

Se estan desarrollando distintas tecnicas para el mapeo de la union vena pulmonar-auricula izquierda y de la conduccion en los tractos miocardicos que unen las venas pulmonares con la auricula izquierda. El mapeo electroanatómico tridimensional por contacto o sin el permite la reconstrucción precisa de la anatomia de las venas pulmonares, la localizacion espacial de los potenciales alejados, la identificacion de la secuencia de activacion electrica y de corredores dentro de las venas pulmonares. El conocimiento del grado de bloqueo de conduccion en las venas pulmonares brinda una guía para la ablacion de los iniciadores de fibrilaciones auriculares independientes de las venas pulmonares y correlaciona el origen de las extrasístoles auriculares con regiones de las venas pulmonares activadas por ellas. Por otra parte, limita el numero de lesiones necesarias para lograr el bloqueo de las conexiones miocardicas de las venas pulmonares y disminuye el riesgo de estenosis y de la exposicion a los rayos X. En contraposición, presenta algunas limitaciones, como el tiempo prolongado necesario para la reconstrucción anatomica (incrementado por tratarse de una estructura tubular) y la necesidad de la presencia de los latidos ectopicos auriculares que inician la fibrilacion auricular. Es muy factible que estas limitaciones se obvien, en el futuro, por medio de la asociacion entre el mapeo tridimensional electroanatómico y el mapeo circunferencial a traves de un mismo cateter; esto podria definir la anatomia de las venas pulmonares sin requerir una venografía previa, la posición exacta del cateter de mapeo circunferencial y permitiria el mapeo de la activacion en sitios de las venas pulmonares o de las aurículas por medio de una sola tecnica.

La ecografía intracardiaca y el cateter multielectrodos *basket* son otros instrumentos que pueden colaborar para mejorar la eficiencia de la terapia

ablative de la fibrilacion auricular mediada por iniciadores originados en las venas pulmonares. La ecografia intracardiaca proporciona una excelente vision de la anatomia del ostium de las venas pulmonares (lo cual mejora el abordaje de los focos arritmogenicos), del contacto del cateter de ablacion con el tejido y de la contigüidad de las lesiones punto por punto (especialmente para las ablaciones lineales) y permite evaluar el edema o las estenosis en las venas pulmonares posablacion. Sus desventajas son el mayor costo y el incremento probable del riesgo de embolia cerebral.

Con la identificacion de los sustratos anatómicos e iniciadores electrofisiologicos de la fibrilacion auricular "focal" sera posible disenar nuevas estrategias para la terapeutica por radiofrecuencia y es previsible que los desarrollos tecnologicos permitan optimizar el manejo de esta arritmia, hasta hace poco casi inabordable para los arritmologos intervencionistas. A pesar de los buenos resultados con el aislamiento de las venas pulmonares, las tasas de recidivas todavia son preocupantes, hecho que indica que aun se desconocen cuales son los pacientes que con seguridad se benefician con esta terapeutica. Con respecto a la fibrilacion auricular crónica, el desarrollo de tecnologias para optimizar la

eficacia y la seguridad de la ablacion de sus sustratos ad n se encuentra en una etapa inicial.

Dr. Hugo A. Garro

Servicio de Electrofisiologia y Arritmologia
Invasiva del Hospital General de Agudos
Dr. J. M. Ramos Mejia y del
Instituto Sacre Coeur

BIBLIOGRAFIA

1. Helguera ME, de Elizalde G, Maid G y col. Aislamiento segmentario de las venas pulmonares con ablacion por radiofrecuencia para el tratamiento de la fibrilacion auricular. *Rev Argent Cardiol* 2002; 70: 90-100.
2. Cheung DW. Electrical activity of the pulmonary vein and its interaction with the right atrium in the guinea-pig. *J Physiol* 1981; 314: 445-456.
3. Chen YJ, Chen SA, Lin CI. Tachycardia-induced changes in electropharmacology of pulmonary vein in dogs subjected to chronic rapid atrial pacing. *Circulation* 1999; 100: 1-200 (abstract).
4. Olguin J y col. Optical mapping and electrophysiology of the pulmonary veins and transitional zone in atrial fibrillation. *Atrial fibrillation symposium*. Enero 12-30; 2000.
5. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC y col. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *New Engl J Med* 1998; 339: 659-666.