

Actas de Reuniones Clínicas

Medwave. Año X, No. 6, Junio 2010. Creative Commons, Open Access.

Trastornos del ritmo cardíaco

Expositor: Mauricio Cereceda⁽¹⁾

Filiación:

⁽¹⁾Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universidad de Chile

doi: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2010.06.4601>

Ficha del Artículo

Citación: Cereceda M. Trastornos del ritmo cardíaco. *Medwave* 2010 Jun;10(6). doi: 10.5867/medwave.2010.06.4601

Fecha de publicación: 1/6/2010

Resumen

Este texto completo es la transcripción editada y revisada de una conferencia dictada en reunión clínica del Departamento de Medicina, Hospital Clínico Universidad de Chile. El director del Departamento de Medicina es el Dr. Alejandro Cotera y la coordinadora de las reuniones clínicas es la Dra. Miriam Alvo.

Sistema eléctrico del corazón

El corazón es un músculo que posee un sistema eléctrico bastante complejo, constituido por el nodo sinusal (NS), el nodo aurículo-ventricular (nodo AV) y las redes de Purkinje. Este sistema eléctrico, posee propiedades biológicas particulares, capaces de responder a una serie de sustancias que están en circulación. Sin embargo, esta función eléctrica puede padecer diferentes trastornos, los que se pueden clasificar en bradiarritmias y taquiarritmias.

Para tratar los trastornos relacionados con la estimulación cardíaca clásica, se utilizan los marcapasos. Los marcapasos convencionales, usados para tratar una bradiarritmia asintomática, pueden ser de tipo unicameral o bicameral. Los unicamerales, usados para estimular una sola cámara ventricular, se utilizan en casos de fibrilación auricular (FA) crónica. Por su parte los bicamerales, se utilizan para estimular aurícula derecha y ventrículo derecho. En ambas situaciones es necesario instalar el dispositivo en el paciente.

En 1990 aparecieron los marcapasos resincronizadores, los cuales se utilizan en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC). Éstos poseen un electrodo para la aurícula y el ventrículo derecho y además, poseen un electrodo que se avanza hacia el lado izquierdo del corazón, hacia una vena epicárdica del ventrículo izquierdo, a través del seno coronario.

Los cardiodesfibriladores son otro mecanismo para manejar arritmias ventriculares, que pueden ser potencialmente letales. Se utilizan para prevenir muerte súbita (MS) tanto primaria como secundaria.

Marcapasos

En 1960, se instaló el primer marcapaso en un ser humano. Éstos consistían en una cubierta a la cual se unía un electrodo. Los pacientes llevaban el dispositivo colgado del cuello, con un estimulador y los electrodos se instalaban por vía percutánea. Finalmente, a los pacientes se les fijaban los cables con parches, para que de esta forma pudieran realizar sus actividades normales.

En la actualidad, el tamaño de los marcapasos ha ido disminuyendo hasta tal punto, que un paciente con sobrepeso puede no sentirlo. Éstos se instalan por vía infraclavicular izquierda en pacientes diestros y por vía infraclavicular derecha en pacientes zurdos. Se accede al corazón utilizando electrodos con cubierta de silicona y poliuretano, los cuales se fijan mediante anclas, que se enganchan en las trabéculas. Para evitar una respuesta inflamatoria, el marcapaso libera esteroides, lo que previene una reacción fibrótica y ayuda a que se conserve la interacción entre el endocardio y el electrodo por un tiempo prolongado. Existe otro tipo de electrodos que también poseen el principio de liberación de esteroides, los cuales se fijan mediante un tornillo al corazón. Estos dispositivos poseen estimulación bipolar, en el cual los dos polos de estimulación están en el extremo distal, mejorando el desempeño del dispositivo.

Un marcapaso unicameral con electrodo atornillado, se instala a través de la vena subclavia en el septum interventricular. En el marcapaso bicameral, un electrodo se ancla en la orejuela derecha y el otro, en el tracto de salida del ventrículo derecho.

A través de los años, la ubicación de los marcapasos ha ido cambiando. Antiguamente, se ubicaban en la zona apical del ventrículo derecho, lo cual podía desencadenar una asincronía en la estimulación cardíaca. Esto no ocurre

cuando el marcapaso es instalado en la zona más superior del septum, que está más cercano al sistema exito-conductor normal. En algunas partes del mundo, los electrodos se ubican en el tracto de salida, en Chile, un grupo ubica los electrodos en esa zona del corazón y tras un seguimiento con ecocardiografía, se ha podido observar que no existe asincronía al estimular esa zona. Aún no se ha determinado si el lugar de ubicación del electrodo ejerce un impacto en la sobrevida.

Tanto el marcapaso unicameral como el bicameral están cubiertos por el AUGE, no así los resincronizadores. Los marcapasos unicamerales, tienen un costo que parte en un millón de pesos y los bicamerales, un millón 600 mil pesos, para modelos más básicos.

Resincronizadores

Otro avance en el tratamiento de asincronías cardíacas corresponde a la resincronización cardíaca (RC). Este procedimiento es de mayor complejidad, ya que deben instalarse electrodos en el lado derecho y a través del seno coronario acceder a una rama lateral del ventrículo izquierdo, lo cual requiere un aumento del número de radioscopías, aumentando el riesgo de infecciones y complicaciones. Por esta razón, se debe seleccionar a los pacientes que se van a someter a este tratamiento de manera meticulosa, ya que sólo 90% de las personas puede ser estimulada por vía percutánea y el 10% debe someterse a una toracotomía, de manera de instalar el cable por vía epicárdica.

La resincronización está indicada en aquellos pacientes que: tienen IC capacidad funcional III ó IV; están en tratamiento farmacológico óptimo por al menos tres meses; presentan disfunción ventricular objetiva demostrada por ecocardiograma, medicina nuclear, resonancia o angiografía convencional; presentan bloqueo de rama izquierda o un QRS mayor a 120 milisegundos; y la expectativa de vida debe ser superior a un año. Si el paciente cumple con estos criterios, las posibilidades de que responda a la estimulación cardíaca, es superior a 80%, por el contrario si el paciente no los cumple, la respuesta es más baja. El resincronizador debe ser instalado en el ventrículo izquierdo en las ramas laterales o posterolaterales de éste. Si por razones anatómicas, queda en una rama anterior o inferoposterior, el éxito es menor. En estudios realizados en la Universidad de Chile, en 160 pacientes, el éxito ha sido cercano a 80%. El porcentaje de pacientes que no responde a este procedimiento, corresponde a un grupo que no cumple los criterios clínicos y que no posee una anatomía favorable para la instalación del resincronizador.

Los tiempos de radioscopías son variables, desde una hora y media a seis horas. Y su costo es de 4 millones de pesos.

Cardiodesfibriladores

Otro avance de la estimulación cardíaca corresponde a los cardiodesfibriladores, los cuales tienen como función prevenir la muerte súbita. Para esta condición se puede realizar una prevención primaria, la cual no es posible

realizar en países subdesarrollados, debido los altos costos. El desfibrilador con prevención de MS está indicado en pacientes con IC, independiente de la etiología, con capacidad funcional III ó IV de causa no corregible, con fracción de eyección menor a 35%, con tratamiento médico óptimo y una esperanza de vida superior a un año. Si el paciente no cumple uno de estos criterios, no debiese sugerirse esta terapia, pues no está cubierto por el AUGE y el costo del desfibrilador para este tipo de pacientes es cercano a ocho millones de pesos.

El desfibrilador posee unos electrodos (coils) a través de los cuales la máquina genera la descarga. El desfibrilador detecta una taquiarritmia, es decir, detecta frecuencia cardíaca, no morfología. Esta frecuencia cardíaca ingresa a un algoritmo donde se procesa la información recibida, para luego confirmar que se trata de una taquiarritmia. Una vez comprobado, carga los condensadores y descarga una corriente eléctrica que va desde los 5 a 35 joules interno. El desfibrilador espera un tiempo suficiente para que la persona esté inconsciente. Esta medida ha sido tomada en caso de que el desfibrilador detecte una taquicardia supraventricular y debido a la frecuencia cardíaca que posee el paciente, se procese como una arritmia ventricular. La descarga eléctrica que recibe el paciente es tan fuerte, que los pacientes la han descrito como una "patada de caballo".

El desfibrilador en forma basal, está programado para detectar frecuencia cardíaca, pero, si es programado, puede detectar estabilidad del ritmo y cambios súbitos en la frecuencia cardíaca, entre otras funciones. En algunos casos, el desfibrilador puede detectar una frecuencia de 200 latidos por minuto, de carácter regular y dar una descarga eléctrica al paciente. La tasa de descarga inapropiada puede alcanzar un 30%.

En Chile se está realizando un estudio en el hospital San Juan de Dios, en el cual a los pacientes se les está haciendo una resincronización guiada por ecografía por vía epicárdica, lo cual implica una toracotomía. En estos casos, el electrodo se ubica donde el eco indica una mejor contracción, de esta manera se obtiene una respuesta favorable del 100%. En el caso de que el paciente presente una anatomía inadecuada para este procedimiento y tenga ramas pequeñas, se puede realizar una angioplastia dilatando las ramas, para lograr introducir el electrodo. Este procedimiento es de mayor complejidad que los descritos anteriormente.

El desfibrilador se puede utilizar en prevención primaria en cardiopatía coronaria posterior a un infarto agudo de miocardio, con más de 40 días de evolución y con una fracción de eyección menor a 30%. Los pacientes que cumplen estos requisitos son escasos y el costo muy alto, por lo cual en Chile, esta prevención no se realiza.

Otra indicación de desfibrilador es para pacientes que padecen el síndrome de Brugada, que corresponde a MS en pacientes jóvenes. Los requisitos necesarios son: antecedentes familiares de MS, tener electrocardiograma característico y presentar una arritmia ventricular

inducible en un estudio electrofisiológico. La tasa de descarga del desfibrilador es bastante baja, ya que los pacientes no han sido estudiados de manera exhaustiva. Todos los criterios necesarios para colocar un desfibrilador se han determinado principalmente desde el año 2007.

En los pacientes con miocardiopatía hipertrófica, los requisitos que debe presentar para que le sea instalado un desfibrilador, de manera preventiva primaria son: antecedente familiar de MS, hipertrofia septal severa, presentar mala respuesta en el test de esfuerzo de presión arterial, tener menos de 30 años y que presente taquicardia ventricular no sostenida en un Holter. Lo anterior no es válido para una institución de salud en Chile y no es cubierto por los sistemas de previsión.

El desfibrilador se debe indicar como prevención secundaria en: personas que han presentado MS y se han recuperado; cardiopatía coronaria con presencia de una taquicardia ventricular sincopal, independiente de la fracción de eyección o bien que exista una taquicardia ventricular bien tolerada, pero con una fracción de eyección inferior a 40%; presencia de IC y un síncope de causa no precisada, o bien una taquicardia ventricular sostenida. Este tipo de prevención secundaria tampoco está cubierta por los sistemas de previsión de salud de Chile.

En los siguientes casos de prevención secundaria también se requiere la instalación de un desfibrilador: miocardiopatía hipertrófica con taquicardia ventricular o síncope; síndrome de QT largo congénito que presenta un síncope o una taquicardia ventricular autolimitada; síndrome de Brugada, que presenta un síncope o una taquicardia ventricular.

El síndrome de Brugada corresponde a una mutación de los canales de sodio dependientes de la fase cero del potencial de acción. En esta mutación, el canal de sodio se inactiva precozmente, esto lleva a que la expresión genotípica y fenotípica de los canales de sodio sea distinta entre el epicardio, la capa media y el endocardio, afectando de mayor manera al epicardio. Lo anterior genera una diferencia en el potencial de acción, que favorece una reentrada entre las capas del corazón, produciéndose la taquicardia ventricular maligna. Del total de pacientes que padecen el síndrome de Brugada, sólo 25% presenta la mutación.

La displasia es una alteración de las moléculas que conforman los desmosomas, lo que provoca mutación de las uniones intercelulares, esto hace que se active una señal apoptótica en las células, las cuales mueren y se desprenden de la membrana basal. Luego éstas son reemplazadas por grasa, provocando que el paciente presente una arritmia por reentrada. La displasia es más común en el lado derecho, ya que las paredes son más finas y hay una mayor estrechez parietal.

A nivel mundial se están realizando estudios de genotipificación y la caracterización histopatológica en algunos pacientes, lo cual permite realizar diagnóstico

molecular de la enfermedad. Sin embargo, el hecho de presentar una mutación, no indica que una persona vaya a desarrollar una arritmia.

Estudio electrofisiológico

El estudio electrofisiológico se basa en la obtención de electrogramas intracavitarios de la actividad de la aurícula, del haz de Hiss y del ventrículo, pudiendo detectar así arritmias. El electrograma se basa en fluoroscopia, sistemas de navegación electroanatómicos y estereotaxis guiados por vía robótica. También es necesario inducir la arritmia para determinar el tipo específico del paciente. Otro mecanismo es la ablación por radiofrecuencia entre 0,3 – 30 MHz, que produce calor y necrosis por coagulación. La crioablación permite la regeneración de tejido éxito-conductor en el caso de que sea dañado. En Chile, esta última no existe.

En una fluoroscopia se introduce un catéter por el seno coronario, de manera de poder ver la actividad de aurícula izquierda y las cavidades izquierdas. El catéter introducido tiene forma de lazo y es introducido en la aurícula izquierda a través del foramen oval o a través de una punción transeptal, cuando se quiere ablacionar una arritmia izquierda. Además, se debe utilizar un catéter de radiofrecuencia con el cual se fulgura. Los catéteres de radiofrecuencia se ubican en los ostium de las venas pulmonares, de manera de poder registrar la actividad eléctrica de la vena pulmonar correspondiente.

El mapeo electroanatómico permite observar las cavidades cardiacas. Los datos se van registrando punto por punto, utilizando los catéteres y formando la imagen tridimensional. El resultado se puede observar en un computador, el cual construye el corazón de manera tridimensional. Una técnica más moderna es el sistema En Site Array, el cual consiste en insertar un canasto de 64 polos, el que con un latido genera una imagen de la cavidad que se está observando. Las imágenes generadas permiten orientar los catéteres de manera precisa para ablacionar. Este método está disponible en Chile, en la Clínica Las Condes, Clínica Alemana, Hospital de la Universidad Católica y próximamente, en la Clínica Dávila.

Otro método utilizado es el Carto Merge, que consiste en un escáner o angio-TAC de la aurícula, el cual se integra en el software con el mapeo eléctrico. La imagen muestra la anatomía del corazón y el voltaje. Esto permite ubicar los potenciales normales y alterados. La utilidad de este método reside en la posibilidad de hacer una ablación en pacientes que poseen una cicatriz en el corazón, como es el caso de las arritmias ventriculares de pacientes infartados. Este mecanismo está disponible en la Clínica Las Condes y en el Hospital de la Universidad Católica.

El mapeo electroanatómico puede ser aún más preciso al ubicar los plexos de inervación de la aurícula. Los resultados van a mostrar un mapeo electroanatómico con diferentes colores, los que indican el voltaje presente en esa zona. Los valores normales son superiores a 1 mV. El color amarillo indica daño y el color rojo indica cicatriz. El mapeo electromagnético permite identificar el sustrato de

una arritmia supraventricular y las ablaciones de esa zona. Este método permite determinar el origen del daño.

En pacientes con taquicardia se puede realizar una ablación curativa, cuando presenta una taquicardia paroxística supraventricular con reentrada nodal, presente en mujeres y jóvenes, por vías accesorias, flutter auricular, FA, arritmias ventriculares idiopáticas y arritmias ventriculares en pacientes con cardiopatía estructural.

Fibrilación auricular

Si la fibrilación auricular es focal, se origina en las venas pulmonares, como ocurre en las personas que poseen un corazón sano o muy poco dañado, la mejoría es superior a 90%, utilizando fluoroscopia o mapeo electroanatómico. Si la aurícula ha sido remodelada, como sería el caso en un paciente con valvulopatía mitral, miocardiopatía hipertrófica o alguna situación donde se haya producido una remodelación, la recuperación es de 60%, ya que hay que hacer un mayor número de ablaciones, lo que conlleva riesgos como taponamiento, perforación esofágica, embolía y arritmias auriculares izquierdas tardías. Por lo tanto, la ablación por radiofrecuencia en FA se indica en pacientes con FA focal refractaria a tratamiento farmacológico convencional, en pacientes que no toleran los fármacos antiarítmicos y en pacientes con FA remodelada que poseen una IC causada por la FA. En este último caso, el éxito de la ablación es mayor a 60%. En pacientes con FA, pero que han tenido un mal control con fármacos, se procede a hacer ablación de la fibrilación y si este procedimiento no tiene éxito, entonces se puede proceder a colocar un marcapaso.

No todos los pacientes con FA serán sometidos a una ablación, ya que conlleva bastantes riesgos, la fluoroscopia requiere varias horas para realizarse y no se dispone del equipo necesario en todas las clínicas y hospitales. En una aurícula remodelada se hacen varias líneas de ablación de manera de aislar las venas pulmonares y evitar otros circuitos de reentrada en ella.

Entre mayor sea el número de líneas de ablación, mayor será el número de complicaciones.

Taquicardias ventriculares

En las taquicardias ventriculares idiopáticas, corresponden a aquellas del tracto de salida del ventrículo derecho y del ventrículo izquierdo, senos de valsalva de cúspide aórtica, en los fascículos del sistema Hiss-Purkinje y en otras localizaciones. En estos casos se puede ablacionar con éxito las arritmias, ya que son focales, con un éxito superior a 90%. También se pueden ablacionar extrasístole, cuando el paciente es muy sintomático y no tolera los medicamentos. Por lo general, la indicación para taquicardias ventriculares idiopáticas es tratamiento de síntomas.

Si el paciente presenta una taquicardia ventricular o una cardiopatía, está indicado un desfibrilador. Para pacientes con este tipo de taquicardia y que han tenido un infarto agudo de miocardio, sin recursos para un desfibrilador, es posible realizar una ablación. Si el paciente tolera la arritmia inducida durante el estudio, se realiza una fluoroscopia, pero si el paciente presenta una arritmia mal tolerada, donde un solo latido indica dónde se origina el problema, entonces se le realiza una ablación de fibrilación ventricular.

En miocardiopatías donde el paciente presenta una taquicardia ventricular y al cual se le ha instalado un desfibrilador, pero continúan haciendo descargas, se les realiza una ablación para que disminuya el número de descargas con el fin de evitar un agotamiento prematuro de la batería, que el paciente se sienta incómodo y posibles daños al miocardio que puedan ocasionar las descargas. Las miocardiopatías pueden ser mapeables o no, dependiendo de la condición hemodinámica.

La morfología de la taquicardia va a variar dependiendo de donde se origine. El mapeo convencional puede que no permita encontrar la zona a ablacionar, en cambio, si se observa la taquicardia con un mapeo extra-anatómico, se puede determinar dónde realizar la ablación.



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.