

## INTRODUCCIÓN

Los pacientes portadores de cualquier tipo de marcapasos (MP) y desfibrilador (DAI) pueden realizar programas de Rehabilitación cardiaca supervisados, siendo imprescindible conocer el tipo, las características y las indicaciones del mismo, para realizar una correcta prescripción del ejercicio y elegir los protocolos de prueba de esfuerzo (PE) más adecuados.

Para ello, lo primero, es la necesidad de conocer una información básica sobre los marcapasos, debido a que los dispositivos atrial, ventricular o de doble cámara, pueden producir variaciones en la respuesta al ejercicio y por lo tanto en el impacto de la prescripción del ejercicio. El tipo de velocidad adaptada al sensor del marcapasos afectará a la naturaleza de la respuesta del ritmo del corazón, por lo que debe ser tenida en cuenta a la hora de prescribir el ejercicio.

Un marcapasos consiste en la implantación de un generador de pulso, localizado subdermicamente, y un cable de alambre que conecta el marcapasos con el miocardio. El cable de alambre actúa como punto de contacto entre el corazón y el marcapasos para proveer información de la actividad intrínseca del miocardio. El generador de pulso contiene una batería (generalmente de litio) que tiene la habilidad de enviar 5 voltios de electricidad, así como un circuito de funciones de sincronización, sensibilidad y producción o salida. El circuito de salida controla la amplitud y duración del pulso y es controlado por un mecanismo de sincronización que determina cuando permitir el flujo de electricidad.

La función de sensibilidad cambia el tiempo de sincronización de estimulación dependiendo de la reacción que proviene del cable de alambre. Dependiendo del tipo de marcapasos, también puede contener un sensor capaz de alterar el mecanismo de sincronización en respuesta a estímulos metabólicos o físicos. Así pues, cuando el corazón no es capaz de generar sus propios estímulos de generador o de conducción, la batería del marcapasos provee electricidad a través del cable hasta el miocardio. La estimulación eléctrica despolariza las células del miocardio adyacentes al extremo del cable, y el frente de despolarización se propaga a través del miocardio y, así este se contrae.

En los MP VVI sin frecuencia adaptable (R) pero con buena respuesta cronotrópica, se actuará de forma similar a los PCR convencionales estando en función de

la clasificación pronóstica de los pacientes. Se obtienen mejoras en el consumo de máximo de O<sub>2</sub> y en el umbral anaeróbico que aumenta en la capacidad funcional. Similar respuesta se obtiene en los pacientes con VVIR, aunque será necesaria una buena programación de la frecuencia cardíaca con el ejercicio.

En los portadores de VVI sin R y sin respuesta crono trópica no está contraindicado el ejercicio físico, existiendo menor incremento de O<sub>2</sub> pico y del gasto cardíaco.

En los pacientes con MP con adaptación de frecuencia es necesario conocer el tipo de sensor y las características de programación.

La programación habitual de la frecuencia cardíaca, realizada por el fabricante oscila entre 65 de mínima y 120 de máxima. El entrenamiento diario, y la prueba de esfuerzo, nos informarán de la respuesta al ejercicio, la posibilidad de marcar un 85% de la FC máxima teórica como valores más elevados, siempre que la medicación betabloqueante o la aparición de isquemia lo permitan.

Tabla 1

CLASIFICACIÓN FISIOLÓGICA DE LOS SENSORES
1. <b>PRIMARIOS</b> (detectan los factores fisiológicos que controlan el nodo sinusal normal). <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nivel de catecolamina.</li><li>■ Actividad del sistema Nervioso Autónomo.</li></ul>
2. <b>SECUNDARIOS</b> (detectan parámetros fisiológicos que aparecen como consecuencia del ejercicio físico). <ul style="list-style-type: none"><li>■ Intervalo QT.</li><li>■ Temperatura venosa central.</li><li>■ Frecuencia ventilatoria/minuto.</li><li>■ PH venosa.</li></ul>
3. <b>TERCIARIOS</b> (detectan modificaciones externas). <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensores de movimiento.</li><li>■ Acelerómetros.</li></ul>

Las características de los sensores nos indicarán el protocolo de PE y el entrenamiento a realizar.

**Protocolos de prueba de esfuerzo.** Si la respuesta crono trópica es buena se utilizará cualquier tipo de prueba, fundamentada básicamente en la capacidad funcional del paciente.

Si la respuesta sinusal no es adecuada y el marcapasos no tiene R, el protocolo será con bajos niveles de esfuerzo e incrementos pequeños.

Si existe respuesta de frecuencia será necesario considerar el tipo de sensor. En los de movimiento, utilizar pruebas de tapiz rodante, con aumento predominante de la velocidad, y en menor grado las pendientes.

## PRESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO

Habrà que diferenciar la dependencia o no del marcapasos. Se realizará un incremento de intensidad de ejercicio progresiva, en los VVI con respuesta crono trópica correcta.

Si no existe respuesta y no tienen R, los períodos de calentamiento y enfriamiento serán más largos, iniciando los ejercicios con menor intensidad de esfuerzo, e incrementos más lentos.

En los marcapasos con R, los que tiene sensor de actividad se entrenarán en tapiz rodante con aumento de la velocidad, en los acelerómetros sobre bicicleta o tapiz rodante, y es necesario conocer que en los de ventilación/minuto el balanceo de los brazos puede aumentar de forma desproporcionada la frecuencia cardiaca.

La intensidad del ejercicio se calculará en porcentajes de de la FC alcanzada, de los mets o de la sensación subjetiva de esfuerzo según la escala de Borg.

Antes de que un paciente dependiente de un marcapasos comience un PCR, se deberá llevar a cabo un test para asegurar la función apropiada del marcapasos, monitorizar los signos y síntomas de la enfermedad coronaria arterial o arritmias, y establecer una prescripción de ejercicios apropiados. Inicialmente los marcapasos se deben programar dependiendo del factor EDAD, o del NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA del paciente. Una prueba de esfuerzo también es muy útil o valioso para probar la eficacia de los sensores en la posición actual y para prever la oportunidad de reajuste del mecanismo.

## ACTUACIÓN DE ENFERMERIA

Los pacientes que son incluidos en programas de RC unos de los objetivos principales es darles confianza y seguridad ante la aparición de posibles arritmias o descargas durante el ejercicio o realizando su vida cotidiana, ayudarles a superar sus miedos y ansiedades, por el cambio en su calidad de vida, mediante las terapias psicológicas que se darán cuentan de que “no son únicos”.

Las precauciones que tendremos en cuenta que los diferencian del resto de los pacientes (isquémicos, valvulares, quirúrgicos) son:

Antes de empezar el entrenamiento deberemos conocer:

- Características de la programación del DAI.
- Patología de base del paciente.
- Se realizada valoración del ultima revisión del DAI, en la cual nos aportara la FC máxima a la que esta programada la descarga.
- Se realizara una PE conociendo su FC de sobreestimulación y de descarga para determinar los limites del ejercicio, y el momento a detener la prueba de esfuerzo, (10-20 latidos/minutos por debajo de la frecuencia cardiaca a la que esta programado el DAI)<sup>5</sup>.
- Con dicha prueba PE conoceremos su FCE , trabajando con ella al 75% el pri-

mer mes y al 85% el segundo mes, teniendo siempre precaución estar por debajo de su FC de descarga.

- No realizar ejercicios de levantar pesas o elevar excesivamente el brazo izquierdo hasta al menos 6 semanas del implante. Cuando realice los ejercicios de calentamiento y estiramiento, no realizar ejercicios de hiperextensión del brazo izquierdo.
- Programar el ejercicio en función de la patología de base, clase funcional, umbral de isquemia.
- Las sesiones se realizarán en unidades especializadas en RC, con supervisión y monitorización continua de ECG.
- En casos de no alcanzar su FCE, se utilizará como parámetro de medición la escala de borg.

Los pocos estudios realizados<sup>6,7</sup> han comunicado mejoras en la capacidad funcional con aumento de VO<sub>2</sub> pico, grados de ansiedad y depresión, con muy poca presencia de arritmias y descargas inadecuadas.

Es importante transmitir mucha seguridad al paciente con DAI, en muchos de los casos es un tratamiento preventivo y no terapéutico, y con él deben de realizar una vida con toda normalidad, adaptada a sus limitaciones de su patología de base.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adams J, Cline MJ, Hubbard M, McCullough T, Hartman J. A new paradigm for post-cardiac event resistance exercise guidelines. *Am J Cardiol.* 2006 Jan 15;97(2):281-6.
2. Woodend AK, Nair RC, Tang AS. A quality of life assessment package: disease specific measure for pacemaker and cardiac rehabilitation patients. *Int J Rehabil Res.* 1998 Mar;21(1):71-8.
3. Sharp CT, Busse EF, Burgess JJ, Haennel RG. Exercise prescription for patients with pacemakers. *J Cardiopulm Rehabil.* 1998 Nov-Dec;18(6):421-31.
4. Greco EM, Guardini S, Citelli L. Cardiac rehabilitation in patients with rate responsive pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1998 Mar;21(3):568-75.
5. De Pablo y Gonzalez E. Manual de Cardiología preventiva. Cap 17. Sociedad Española de Cardiología 2005. ISBN:84-7592-767-X.
6. Maroto Montero et al. Rehabilitación cardíaca en pacientes portadores de marcapasos y desfibriladores. *Arch Cardiol Méx.* 2004;74 supl2:S194-7.
7. Bañes L et al. Effects of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator. *Eur Heart J.* 2004;1120-6.