



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS ECONÓMICO-SOCIALES.

Monografía: MARCAPASOS

Materia: Física II.

Profesor responsable: Sergio Ribotta.

Carrera: Ingeniería Industrial.
Ingeniería Química.

SORIA HERNÁN

ALVA VERÓNICA

SEPÚLVEDA MATÍAS

Descripción General de los Marcapasos

¿Qué es un marcapasos?

Un marcapasos es un aparato pequeño que se implanta bajo la piel y envía señales eléctricas para iniciar o regular un latido cardíaco lento. Se puede utilizar para estimular el latido cardíaco si su marcapasos natural no funciona correctamente y ha desarrollado una frecuencia o un ritmo cardíaco anormalmente lento, o si las vías de conducción eléctrica están bloqueadas.



Fotografía de un marcapasos electrónico

¿Por qué es necesario un marcapasos?

Cuando el marcapasos natural del corazón tiene alguna disfunción, las señales que envía pueden volverse erráticas: son demasiado lentas, demasiado rápidas o bien demasiado irregulares como para estimular de forma adecuada a las cavidades del corazón para que se contraigan. Cuando el latido cardíaco se vuelve errático se habla de arritmia (un ritmo anormal del corazón, que puede hacer que éste bombee de forma menos eficaz).

El sistema eléctrico del corazón:

El corazón, como cualquier edificio cuenta con dos tipos de instalaciones: el sistema de cañerías, compuesto por las venas y las arterias encargadas de transportar el elemento vital que es la sangre, y el sistema eléctrico de "cables" que lleva la energía para que la bomba cardiaca pueda contraerse armónicamente entre 70 y 90 veces por minuto, del buen funcionamiento de ambos depende la vida.

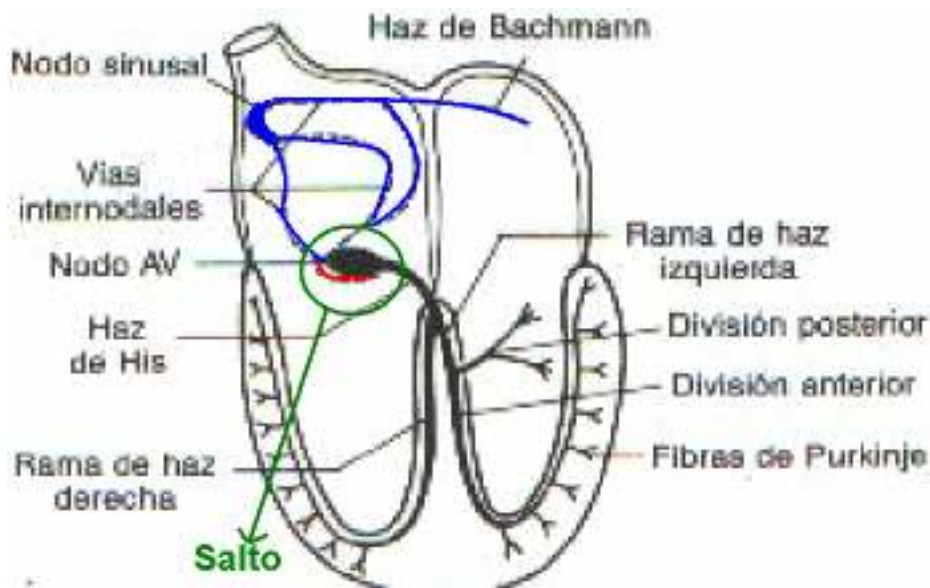
El corazón es una bomba aspirante-impelente, es decir, "chupa" sangre y la expulsa continuamente; para que este sistema mecánico funcione le hace falta un suministro eléctrico que lo active.

El sistema eléctrico esta constituido por una central, que envía entre 60 y 100 pulsos por minuto en un adulto en reposo. Dichos pulsos son distribuidos por el corazón a través de un sistema llamado de conducción, semejante a la instalación eléctrica en los hogares. Los elementos que forman parte del cableado son: un filtro eléctrico (nódulo auriculo-ventricular) y un cable maestro

común (haz de His). Este tronco maestro se subdivide en dos ramas: una que va a la habitación de la derecha del corazón (ventrículo derecho) y otra que va hacia la habitación de la izquierda (ventrículo izquierdo) y a su vez se subdivide en una rama anterior y otra posterior.

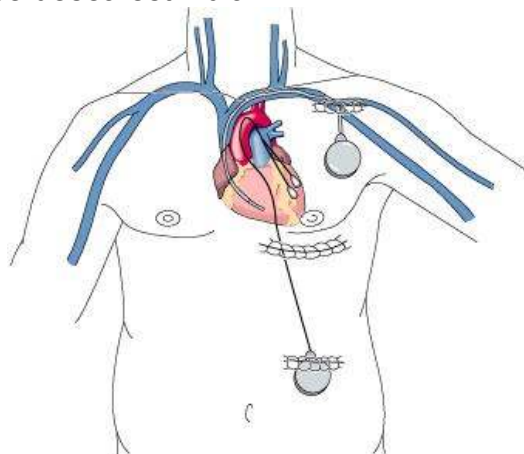
El pulso eléctrico que nace en la central se distribuye por las habitaciones cardiacas del piso de arriba (aurículas) para luego dirigirse hacia el filtro y de allí a las habitaciones cardiacas de la planta baja (ventrículos).

Por causas propias de las enfermedades del corazón, por enfermedades del organismo que no sean del corazón (glándula tiroides, vesícula biliar, etcétera), y/o debido a las agresiones que el medio circundante genera (el estrés, la angustia, la ansiedad, el cigarrillo, el café, y el alcohol) el corazón puede desarrollar arritmias



¿Cuáles son los componentes de un marcapasos?

- el generador de impulsos: contiene una batería y un circuito electrónico compuesto básicamente por un capacitor y una resistencia, que controla la intensidad, duración y tiempo de aparición del impulso.
- El sistema de cables flexibles llamados catéteres: conectados por un lado al generador y por el otro en contacto con el músculo de la cámara cardiaca que se desea estimular.



¿Como funciona el circuito?

La carga en el capacitor aumenta hasta cierto nivel y a continuación se descarga. Después comienza a cargarse nuevamente. La frecuencia de pulsación depende de los valores de R y C. por lo general, la fuente de energía es una batería que debe cambiarse o recargarse, dependiendo de su tipo. Algunos marcapasos obtienen su energía a partir del calor producido por un elemento radiactivo; la energía térmica se transforma en electricidad mediante un termopar. Otros usan las propias contracciones del corazón como fuente de energía.

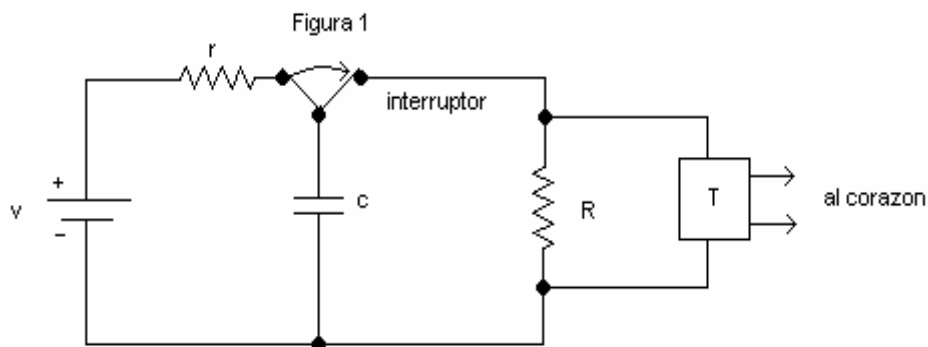


Figura 1. Circuito de sincronización de un marcapasos. El condensador C se carga rápidamente a través de la pequeña resistencia r. el interruptor, que es en realidad un transistor, cambia entonces de posición y el condensador se descarga lentamente a través de la resistencia grande R. Cuando el voltaje en los extremos de R alcanza un nivel preestablecido, el circuito activador T envía un pulso al corazón.

Tipos de marcapasos

Los marcapasos antiguos enviaban señales eléctricas con una frecuencia constante, sin tener en cuenta la del propio corazón. Hoy en día, la tecnología de los marcapasos ha logrado grandes avances. Los marcapasos actuales pueden "sentir" cuando la frecuencia cardíaca natural es menor que la que se ha programado en su circuito.

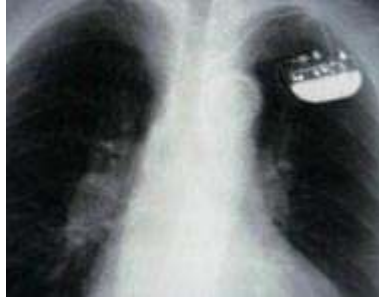
Los marcapasos más modernos son programables. Esto significa que pueden ser ajustados para adecuarse a las necesidades del paciente. La programación se realiza con un aparato externo, algo así como el control remoto para cambiar la sintonía del televisor.

Todos los marcapasos actuales, a pesar de sus diferencias, trabajan a demanda, es decir, "observan" la actividad natural del corazón y se inhiben cuando esta se desarrolla con normalidad. Esto significa que el marcapaso actúa solo cuando la frecuencia espontánea es menor que la programada.

Marcapasos unicamerales: controlan la actividad eléctrica espontánea y cuando es necesaria estimulan una sola cámara del corazón, por lo general el ventrículo derecho

Marcapaso doble cámara: tienen dos catéteres, uno que llega a la aurícula y otro al ventrículo; de esta forma pueden controlar y estimular al corazón en forma similar a como el lo hace naturalmente. Estos marcapasos denominados secuenciales ayudan a los pacientes que tienen problemas para conservar o que se llama la secuencia normal de latidos. ¿Cuál es esa secuencia? Sencillamente, primero se contrae la aurícula, pasa un tiempo y luego lo hace el ventrículo. En estas personas pueden suceder varias alteraciones como ser: Demora en la aparición del latido auricular, del ventricular o lapsos demasiados largos entre unos y otros. Para ellas el marcapasos secuencial auriculo-ventricular representa la solución ideal ya que en este aparato el tiempo de demora de la secuencia es programable. ¿Cómo actúa? Esta provisto de dos cables: uno va a la aurícula y el otro hacia el ventrículo. Si el marcapasos detecta un retraso en la aparición del latido auricular envía un impulso por el primer cable para estimular la aurícula, si nota la falta del latido ventricular lanza el impulso por el segundo cable obligando al ventrículo a contraerse y producir el latido. En otras palabras, hace que el corazón cumpla con las secuencias de latidos preestablecidas en la programación. Cuando el músculo cardiaco funciona bien y produce en forma espontánea y a tiempo los latidos el marcapasos no interviene.

Marcapasos con respuesta en frecuencias: es capaz de aumentar y disminuir la frecuencia cardiaca de acuerdo a las demandas del cuerpo. En reposo, el corazón late mas lento que cuando la persona sube las escaleras, a tal fin, estos equipos tiene incorporados sensores especiales que miden cambios en la temperatura de la sangre, en el numero de respiraciones por minuto, en el numero y profundidad de esos movimientos respiratorios, en el movimiento general del cuerpo, etc. Los parámetros se modifican de acuerdo a las actividades realizadas.



La imagen de arriba es una radiografía de tórax. El espacio blanco grande del medio es el corazón. Los espacios oscuros de los lados son los pulmones. El objeto pequeño en la esquina superior es un marcapasos implantado.

Precauciones:

Con los marcapasos, prácticamente, no existen limitaciones para la realización de una vida plena y normal. No son influidos por ningún aparato doméstico (hornos a microondas, máquinas de coser, lavarropas, etc.) solo debe tomarse pequeñas precauciones con los campos electromagnéticos fuertes como por ejemplos: instalaciones militares de radar, grandes antenas parabólicas de televisión equipos busca metales en los aeropuertos, desmagnetizadores, electromagnetos, etc.

La interferencia que pueden ejercer los campos electromagnéticos sobre los marcapasos dependen de la distancia a la que se encuentran y su relación con la potencia de la fuente. En cuanto a equipos médicos nunca debe aplicarse ondas corta sobre el aparato pues puede inhibirlo temporariamente. Tampoco es posible efectuar estudios con resonancia magnética nuclear. (Esta precaución está bien indicada en todos los centros donde existen equipos de resonancia magnética).

El control de los marcapasos se realiza cada tres o seis meses pero raramente falla. El mismo paciente puede hacer el chequeo del aparato tomando su pulso y observando que la frecuencia permanezca siempre muy estable (sino tiene un marcapasos con respuesta en frecuencia).

Empleando un transmisor especial puede hacerse el control desde el propio domicilio. Una simple llamada telefónica y el médico recibe en una central el electrocardiograma. Este sistema es cómodo, barato y evita las visitas frecuentes al centro de control.

La duración de los marcapasos oscila entre los cinco y trece años, de acuerdo con la modernidad y complejidad de los equipos.

Bibliografía

- Revista N° 25 de la Fundación Favaloro.
- <http://www.mailxmail.com/curso/vida/electrocardiograma/>
- Serway tomo N° 2

