



# **Universidad del Sureste**

## **Escuela de Medicina**

**Materia:**

**FISIOLOGIA**

**Tema:**

**CONTROL DE LA EXITACION Y  
CONDUCCION ELECTRICA EN EL CORAZON**

**Minerva Patricia Reveles Avalos**

**Comitán de Domínguez, Chis.**

**19/06/2020**

# CONTROL DE LA EXITACION Y LA CONDUCCION EN EL CORAZÓN

## INTRODUCCIÓN:

La función primordial del corazón es contraerse de forma rítmica y ordenada para generar en las cavidades cardíacas la presión necesaria para enviar un volumen de sangre oxigenada adecuada a las necesidades metabólicas de los tejidos. La función de bomba que ejerce el corazón depende de la contracción y relajación sincronizada de las aurículas y ventrículos y de la función de las válvulas auriculoventriculares (AV) y semilunares que regulan el flujo de la sangre a través del corazón, lo cual se traduce en cambios de presión, flujo y volumen de sangre durante el ciclo cardíaco.

Las propiedades electrofisiológicas de las células cardíacas son:

- Excitabilidad: capacidad de generar un potencial de acción ante un estímulo.
- Automatismo: capacidad que posee una célula de generar un potencial de acción por sí sola, sin necesidad de estímulo externo.

El sistema de conducción eléctrica del corazón permite que el impulso generado en el nodo sinusal (SA) sea propagado y estimule al miocardio (el músculo cardíaco), causando su contracción.

El corazón tiene un sistema para la regulación y excitación rítmica del corazón:

Los impulsos eléctricos generados por el músculo cardíaco (el miocardio) estimulan el latido (contracción) del corazón. Esta señal eléctrica se origina en el nódulo sinoauricular (SA) ubicado en la parte superior de la aurícula derecha. El nódulo SA también se denomina el «marcapasos natural» del corazón. Cuando este marcapasos natural genera un impulso eléctrico, estimula la contracción de las aurículas. A continuación, la señal pasa por el nódulo auriculoventricular (AV). El nódulo AV detiene la señal un breve instante y la envía por las fibras musculares de los ventrículos, por las ramas izquierda y derecha del haz de fibras de Purkinje estimulando su contracción. Aunque el nódulo SA envía impulsos eléctricos a una velocidad determinada, la frecuencia cardíaca podría variar según las demandas físicas o el nivel de estrés o debido a factores hormonales.

## CONTROL DE LA EXITACIÓN Y LA CONDUCCIÓN EN EL CORAZÓN

El Nódulo sinusal es el marcapaso normal del corazón, marcapasos ectópicos son el nódulo AV, fibras de Purkinje y los músculos auricular y ventricular. Como ya sabemos los impulsos eléctricos normalmente se originan en el nódulo sinusal. Aunque en algunos individuos con patologías cardíacas podemos encontrar que otras partes del corazón pueden presentar una excitación rítmica intrínseca.

La frecuencia normal de nodo sinusal es de 70 a 80 por minuto, mientras que las fibras del nódulo AV, mantienen una frecuencia rítmica de 40 a 60 por minuto y las de Purkinje entre 15 y 40 por minuto.

El impulso eléctrico desde el nodo SA desencadena una secuencia de eventos eléctricos en el corazón, para controlar la secuencia ordenada de las contracciones musculares que bombean la sangre afuera del corazón.

Cada que hay una descarga en el nodo sinusal éste se conduce hasta el nódulo AV y a las fibras de Purkinje, facilitando la descarga de sus membranas.

El nodo sinusal produce una nueva descarga antes de que las fibras del nódulo AV o las fibras de Purkinje alcancen su umbral de autoexcitación. Es decir el nuevo impulso que proviene del nodo sinusal descarga las fibras del nódulo AV y las fibras de Purkinje antes de que se produzca una autoexcitación de cualquiera de las estructuras.

El nódulo sinusal es el marcapaso normal ya que su frecuencia de descarga rítmica es mayor que la de cualquier otra parte del corazón.

Los marcapasos ectópicos son el nódulo AV, fibras de Purkinje y los músculos auricular y ventricular, se llaman así porque tienen en control del ritmo cardíaco, y están situados con localización distinta la del nódulo sinusal. Por ejemplo, en algunas ocasiones puede presentarse frecuencias de descargas rítmicas más rápidas que las del nodo sinusal. Entonces el marcapaso del corazón se desplaza del nódulo sinusal al nódulo AV o las fibras de Purkinje excitadas, aunque también puede existir que el músculo auricular o ventricular tengan una excitabilidad mayor y sean los marcapasos del corazón.

Esto es ocasiones también puede existir un bloqueo en la transmisión del impulso cardíaco desde el nódulo sinusal al resto de las estructuras del corazón. Con mayor frecuencia éste nuevo marcapaso se produce en el nódulo AV o en la porción penetrante del haz AV.

En caso de que el bloqueo sea AV, las aurículas seguirán latiendo a la frecuencia normal del ritmo del nódulo Sinusal y habitualmente aparece un nuevo marcapaso en el sistema de Purkinje que activara el músculo ventricular con una frecuencia entre 15 y 40 latidos por minuto, las fibras de Purkinje tardan aproximadamente de 5 a 20 s en transmitir impulsos rítmicos, tiempo en el cual el corazón dejara de bombear sangre y esto producirá que la sangre no llegue al cerebro generando que el individuo se desvanezca, esto recibe el nombre de Síndrome de Stokes Adams, si éste proceso se alarga puede llegar a la muerte.

Las fibras de Purkinje y su rápida conducción favorecen que los impulsos del corazón lleguen a casi todas las porciones de los ventrículos en muy corto tiempo. Permitiendo que todas las partes del músculo de ambos ventrículos se contraigan al mismo tiempo y sigan así por aprox. 0.3 s, muy necesario

para que la función del corazón como bomba sea eficaz al contraerse los ventrículos de manera sincrónica.

El corazón está inervado tanto por el sistema simpático como el parasimpático:

- Parasimpático: NERVIO VAGO
  - Nódulo SA
  - Nódulo AV
  - Con menor grado al músculo de las Aurículas
- Nervios simpáticos:
  - Distribuidos por todo el corazón
  - Sobre todo en músculo ventricular

Estimulación Parasimpática:

La estimulación del nervio vago libera la acetilcolina la cual tiene efecto de:

- Reduce la frecuencia del ritmo del nódulo sinusal
- Reduce la excitabilidad de las fibras AV entre las musculatura auricular y el nódulo AV con:
  - La disminución de la transmisión del impulso hacia los ventrículos
- La estimulación débil a moderada reduce la FC
- La estimulación intensa:
  - Puede interrumpir completamente la excitación rítmica del nódulo sinusal
  - Puede bloquear la transmisión de las aurículas hacia los ventrículos a través del Nódulo AV

Si los ventrículos dejan de latir, las fibras de Purkinje tomaran el control (escape Ventricular) a través de la porción del tabique interventricular del haz de AV.

- La liberación de la acetilcolina en las terminaciones del nervio vago:
  - Aumentan la permeabilidad al potasio en las fibras de conducción:
    - \* Con lo que se favorece la salida de potasio
    - \* permite la hiperpolarización: disminuyendo la excitabilidad

Si la estimulación vagal es lo suficientemente intensa entonces es posible detener la autoexcitación rítmica del nódulo. Como un factor de seguridad para la transmisión del impulso cardiaco a través de las fibras de transición hacia las fibras del nódulo AV disminuye. Si esto sucede de manera moderada únicamente retrasa la conducción del impulso, pero una disminución grande bloquea totalmente la conducción.

La estimulación simpática produce efectos contrarios sobre el corazón a los de la estimulación vagal:

- Aumenta la frecuencia de descarga del nódulo sinusal
- Aumenta la velocidad de conducción

- Aumenta la excitabilidad de todo el corazón
- Aumenta la fuerza de contracción de toda la musculatura cardiaca
  - La estimulación máxima puede triplicar la frecuencia del latido cardiaco y duplicar la fuerza de contracción

La estimulación de los nervios simpáticos libera la hormona noradrenalina en las terminaciones nerviosas simpáticas que estimula a los receptores beta adrenérgicos los cuales median la frecuencia cardíaca la cual:

- Aumenta la permeabilidad para los iones de sodio y calcio
- Hace el potencial de reposo más positivo, en el nodo sinusal
  - Acelera la autoexcitación y la frecuencia cardiaca.
- Disminuye el tiempo de conducción desde las aurículas hasta los ventrículos

El efecto del calcio tiene un efecto directo en la fuerza de contracción, bajo la influencia de la estimulación simpática ya que el calcio tiene una función importante para la excitación durante la contracción de las miofibrillas.

### **Conclusión:**

El corazón es una bomba perfecta ya que tiene un automatismo para mandar sangre de manera rítmica y sincrónica entre aurículas y ventrículos, a toda la economía del organismo, esto gracias a que posee Nódulos que toman el mando para mandar los impulsos a todo el corazón dando órdenes para mantener el ritmo, regulados por el sistema nervioso tanto simpático como parasimpático, los cuales estimulan la secreción de acetil colina y noradrenalina, ayudando con ellas a alcanzar una contractilidad de la musculatura cardiaca efectiva y rítmica.

El Nodo Sinusal es el que toma el mando en primer lugar manteniendo un ritmo cardiaco entre 70 a 80 pulsaciones x minuto, en caso de existir algún bloqueo, o patología en la musculatura cardiaca, entonces y solo entonces el nódulo AV toma el mando, manteniendo una FC rítmica de 40 a 60 por minuto pero si él bloqueo está presente en éste lugar las fibras de Purkinje serán las encargadas de mantener un ritmo de 15 a 40 por minuto, impidiendo que el corazón se pare, asegurando así un flujo rítmico de sangre.

### **Bibliografía:**

Tratado de fisiología médica. Guyton y Hall. Tercera décima edición. Editorial ELSEVIER. Barcelona, España. 2016. Capítulo 10. Páginas 329-332.