



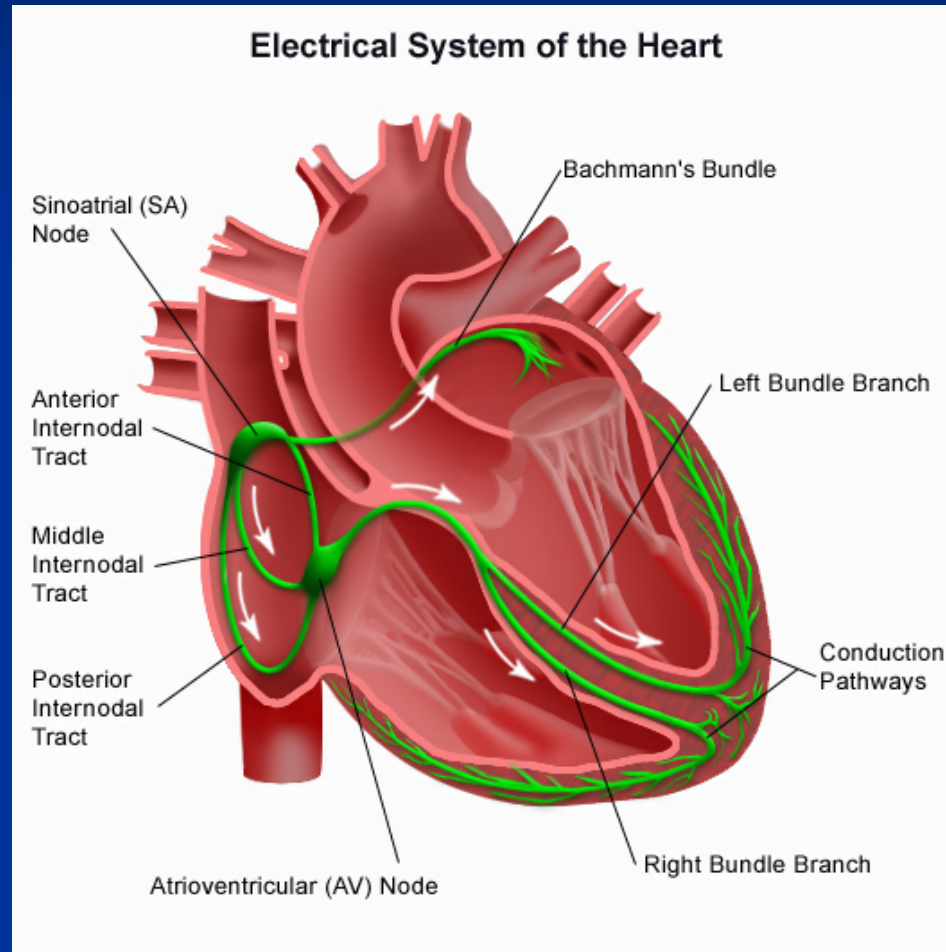
# FISIOLOGÍA DEL CRONOTROPISMO

Dr. Pedro Miguel Mendoza Díaz

Rehabilitación Cardíaca



# Sistema de conducción





# Regulación Intrínseca de la Frecuencia Cardíaca

- El músculo cardíaco es único, ya que mantiene su propio ritmo → cronotropismo
  - El corazón late entre 70 y 90 veces por minuto
- Nodo sinusal (NS)
  - Situado en la pared posterior de la AD
  - 3 mm de ancho por 10 mm longitud
  - Despolarización y repolarización espontánea para generar el estímulo inicial del corazón
    - Marcapasos



# Regulación Intrínseca de la Frecuencia Cardíaca

- Los estímulos electromecánicos originados en el NS atraviesan la auricular a través de los haces internodales
  - Anterior
  - Medio
  - Posterior
- Nodo auriculoventricular (NAV)
  - En este punto el estímulo es retrasado 0.10 seg
  - Contracción adecuada de las aurículas.



# Regulación Intrínseca de la Frecuencia Cardíaca

## ■ Haz de His

- Estructura de 10mm de longitud
- Wilhelm His Jr (1893)
  - Transmite el impulso rápidamente a través de los ventrículos por medio de fibras de conducción especializadas

## ■ Red de Purkinje

- Johannes Von Purkinje (1787-1869)
- Penetran en ambos ventrículos
  - Transmiten el impulso 6 veces más rápido que las fibras musculares ventriculares
  - Cada célula ventricular es estimulada aproximadamente con 0.06 seg desde el paso del impulso dentro de los ventrículos



# Regulación Intrínseca de la Frecuencia Cardíaca

- Permite una contracción uniforme y simultánea de la musculatura de los 2 ventrículos





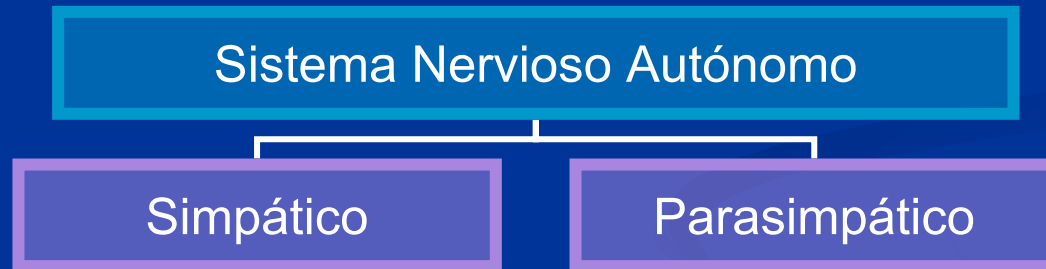
# Regulación Extrínseca del Corazón

- La FC del corazón puede cambiar rápidamente
  - Inervación directa
  - Sustancias químicas
    - El corazón se acelera con anticipación
      - Previo a realizar ejercicio
      - Ajustarse rápidamente a la intensidad del esfuerzo físico
  - FC 25-30 lpm en condiciones ambulatorias normales (atletas), hasta  $>200$  lpm durante el máximo ejercicio.
  - Varios mecanismo neurales para la regulación cardiovascular
    - Centro de control cardiovascular
      - Medula ventrolateral



# Estimulación Simpática y Parasimpática

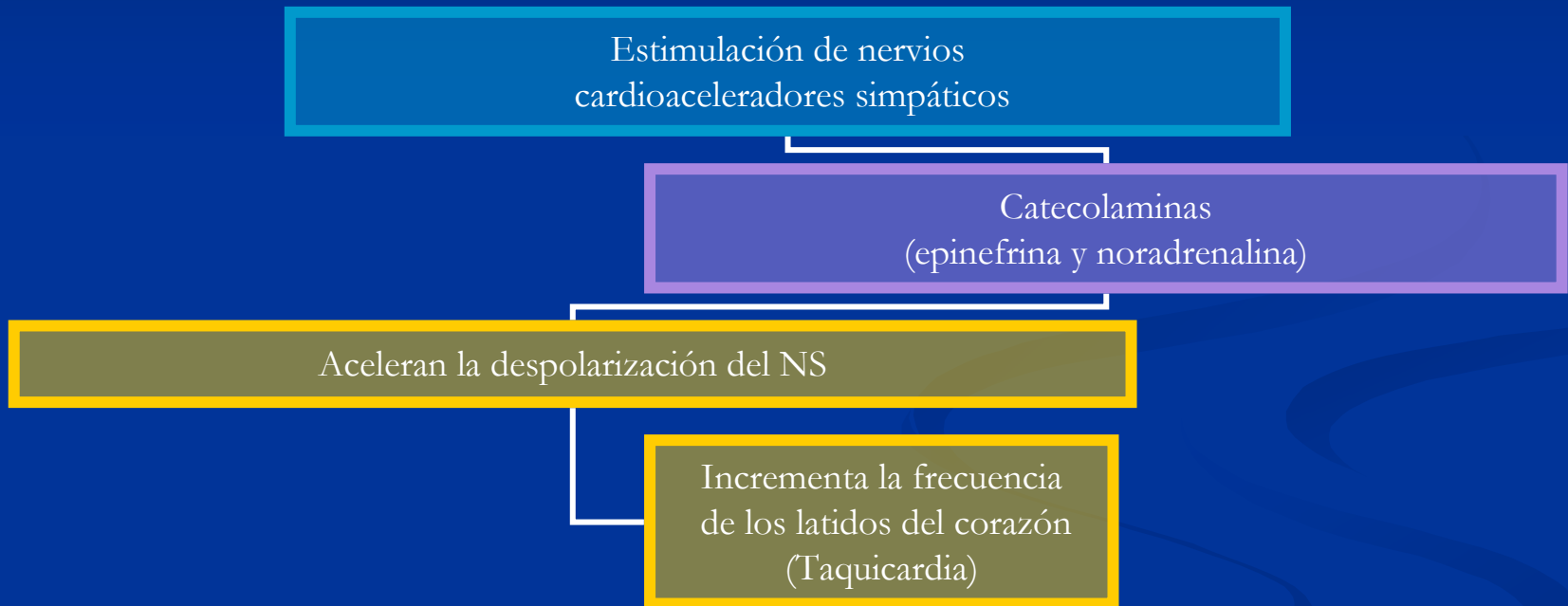
- La influencia neuronal esta superimpuesta a el ritmo del miocardio
  - Se origina en el centro cardiovascular y es transmitido a través



Las aurículas tienen gran cantidad de fibras simpáticas y neuronas parasimpáticas, mientras los ventrículos reciben casi exclusivamente fibras simpáticas



# Estimulación Simpática y Parasimpática





# Estimulación Simpática y Parasimpática





# Estimulación Simpática y Parasimpática

- El nervio vago contiene aproximadamente 80% de fibras parasimpáticas
- La estimulación vagal no tiene efecto en la contractilidad miocárdica



# Estimulación Simpática y Parasimpática

- Durante el ejercicio ligero a moderado, el incremento de la FC ocurre por disminución de la estimulación parasimpática
- Durante el ejercicio más intenso, la aceleración de la frecuencia cardiaca ocurre por activación directa de los nervios simpáticos cardioaceleradores



# Estimulación Simpática y Parasimpática

- El entrenamiento de ejercicio produce un desequilibrio entre
  - El tono de actividad simpáticoaceleradora
  - Las neuronas parasimpáticodepresoras
- A favor de la dominancia vagal
  - Mediada por incremento de la actividad parasimpática
  - Y disminución de la descarga simpática



# Estimulación Simpática y Parasimpática

- El entrenamiento disminuye la frecuencia intrínseca de disparo del NS



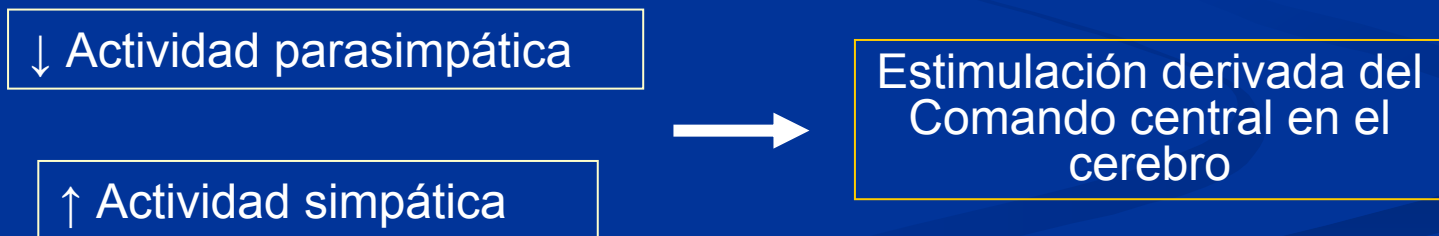
# Estimulación del Comando Central

- La actividad de la médula espinal es modulada por acción directa de impulsos neuronales
  - Centros somatomotores
- Estos impulsos pasan vía nervios aferentes a través del centro cardiovascular en la médula
  - Provee respuesta rápida y coordinada del corazón y de los vasos sanguíneos
  - Optimizando la perfusión de los tejidos y manteniendo la presión sanguínea central en relación con la corteza motora



# Estimulación del Comando Central

- El comando central provee el mayor control sobre la FC durante el ejercicio
- En esencia podemos concluir
  - El corazón es puesto en marcha durante el ejercicio





# Conclusiones

- La regulación del cronotropismo se debe
  - Regulación intrínseca
  - Regulación extrínseca
    - Estimulación simpática y parasimpática
    - Estimulación del comando central

# Gracias



*Durante el ejercicio:  
frecuencia de 99/149  
latidos por minuto*