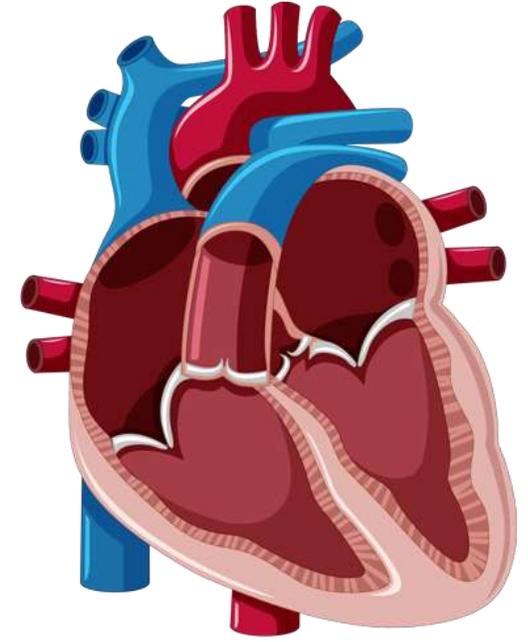
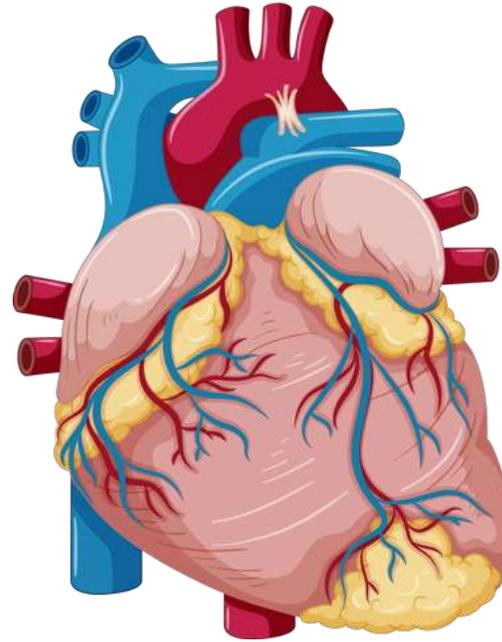
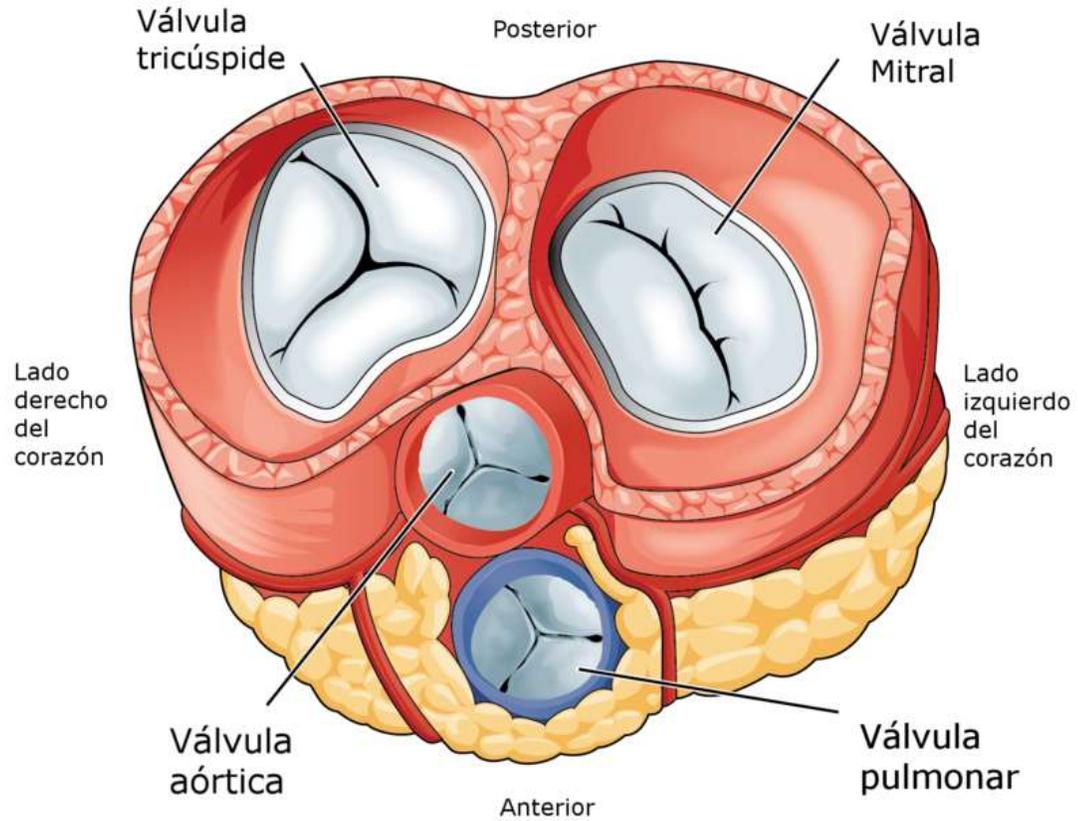
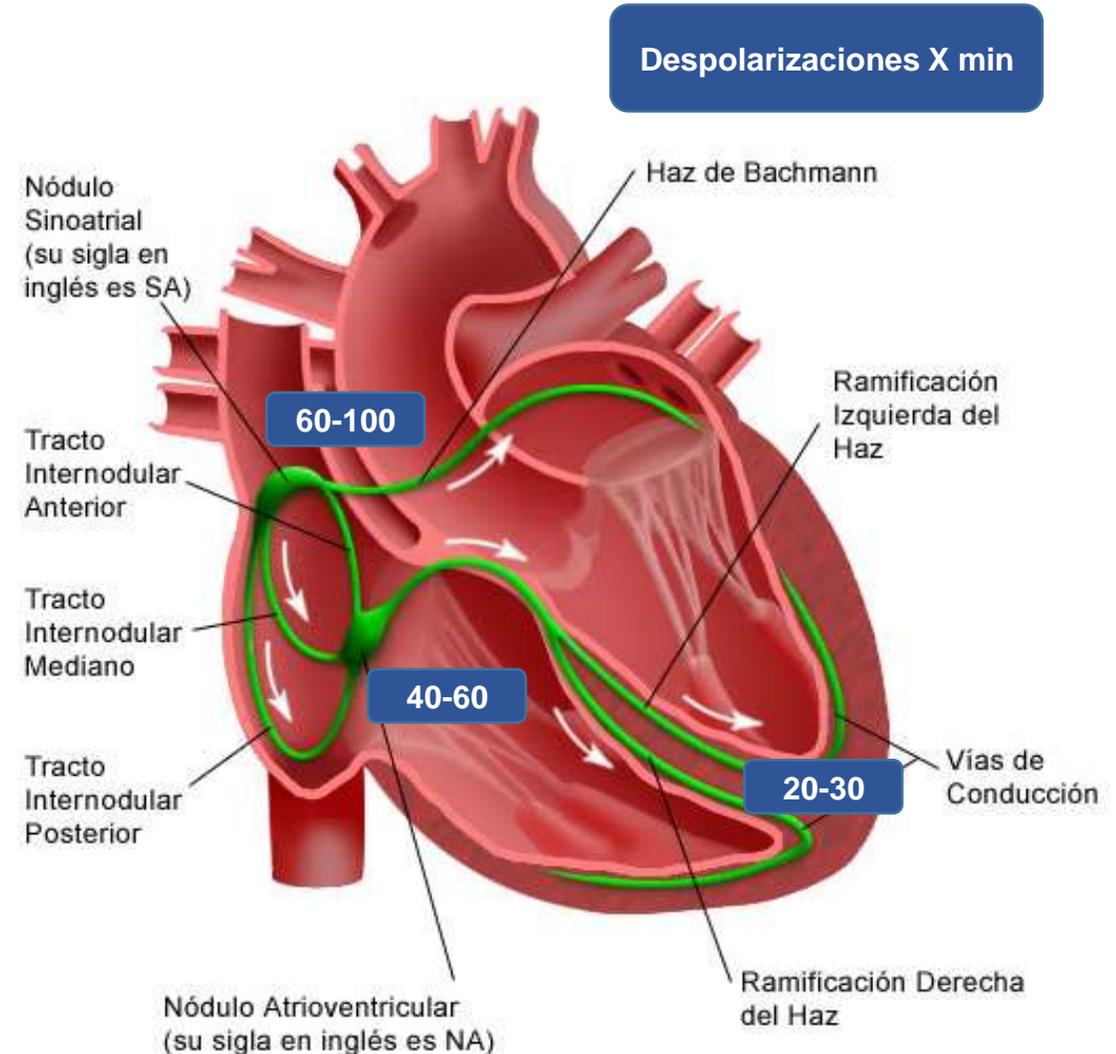


# **FISIOLOGÍA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR**



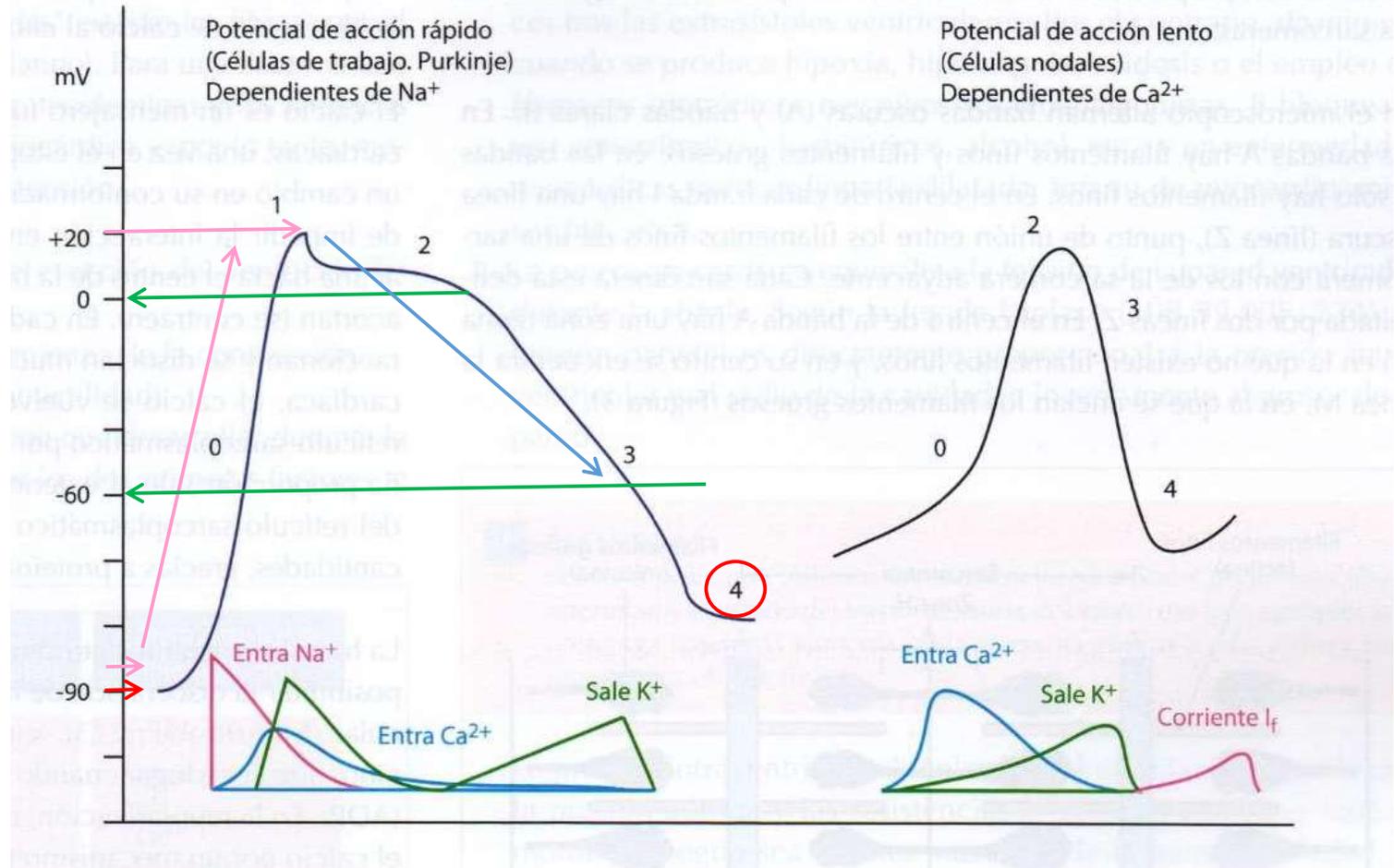
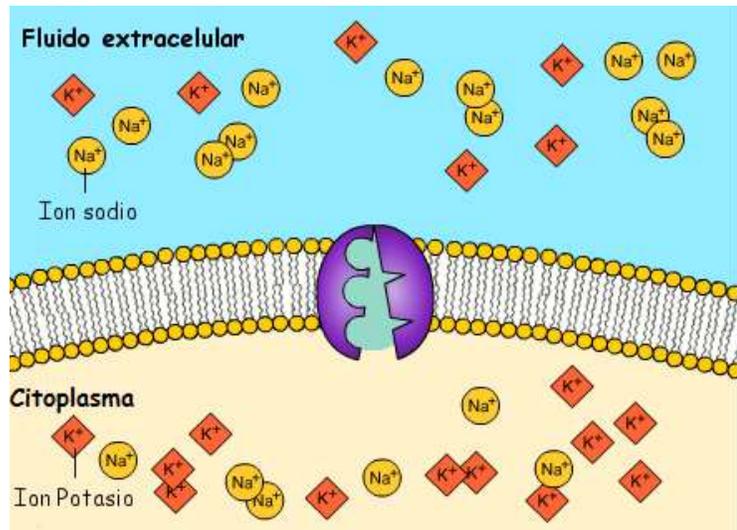
## Sistema de conducción

- **Nódulo Sinoauricular (Keith-Flack):** Localizado en el surco terminal del techo de AD, junto a donde desemboca la VCS
- **Nódulo Auriculoventricular (Aschoff-Tawara):** Localizado en la porción inferior del surco interauricular próximo al septum membranoso interventricular en el vértice del triángulo de Koch
- **Haz de his:** Atraviesa el septum membranoso para dividirse en ramas izquierda y derecha
- **Red Purkinje**

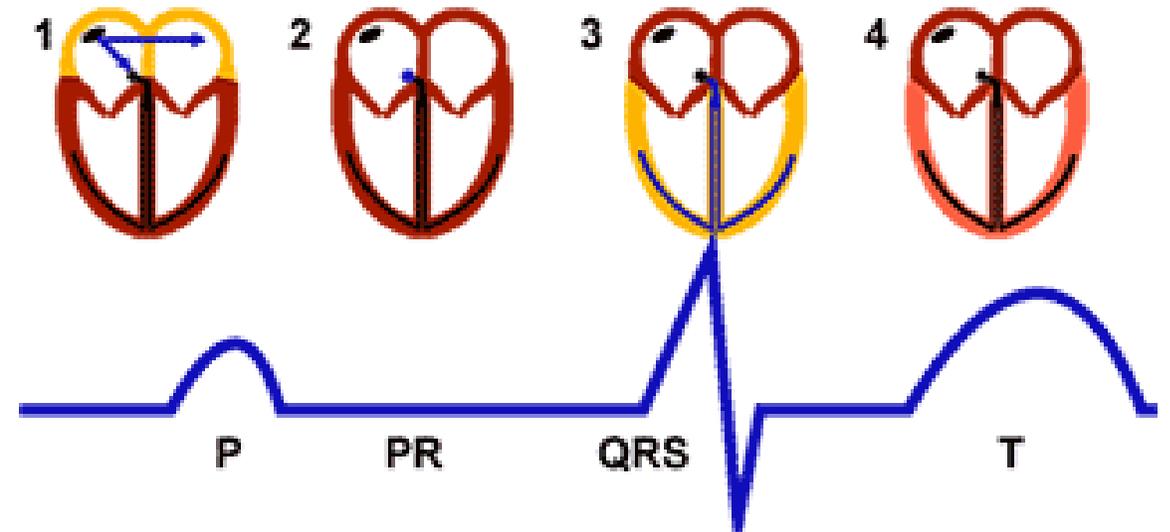
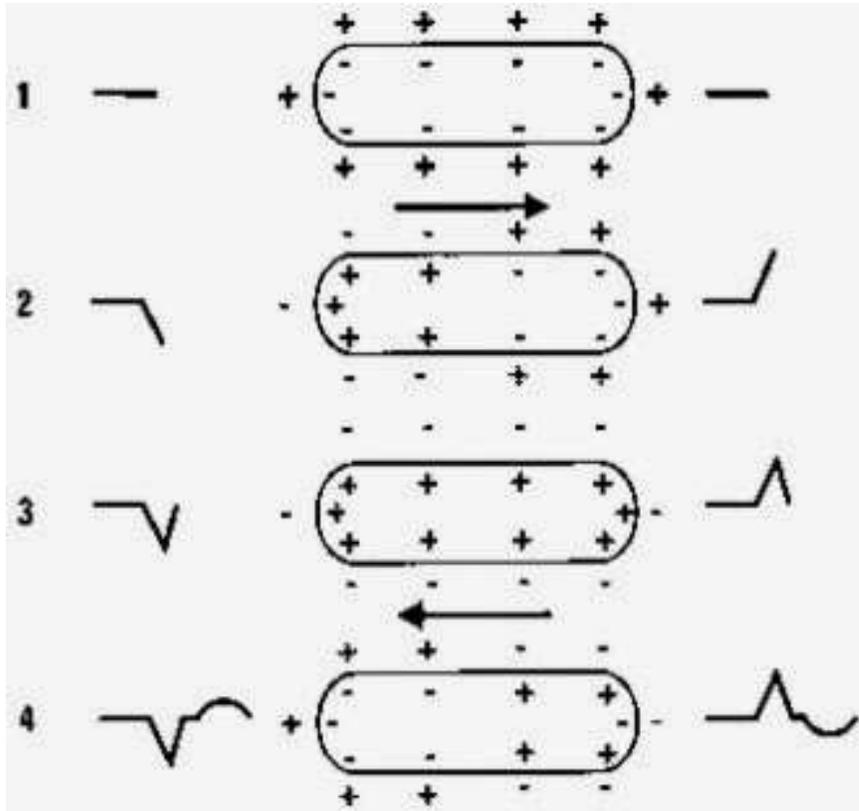


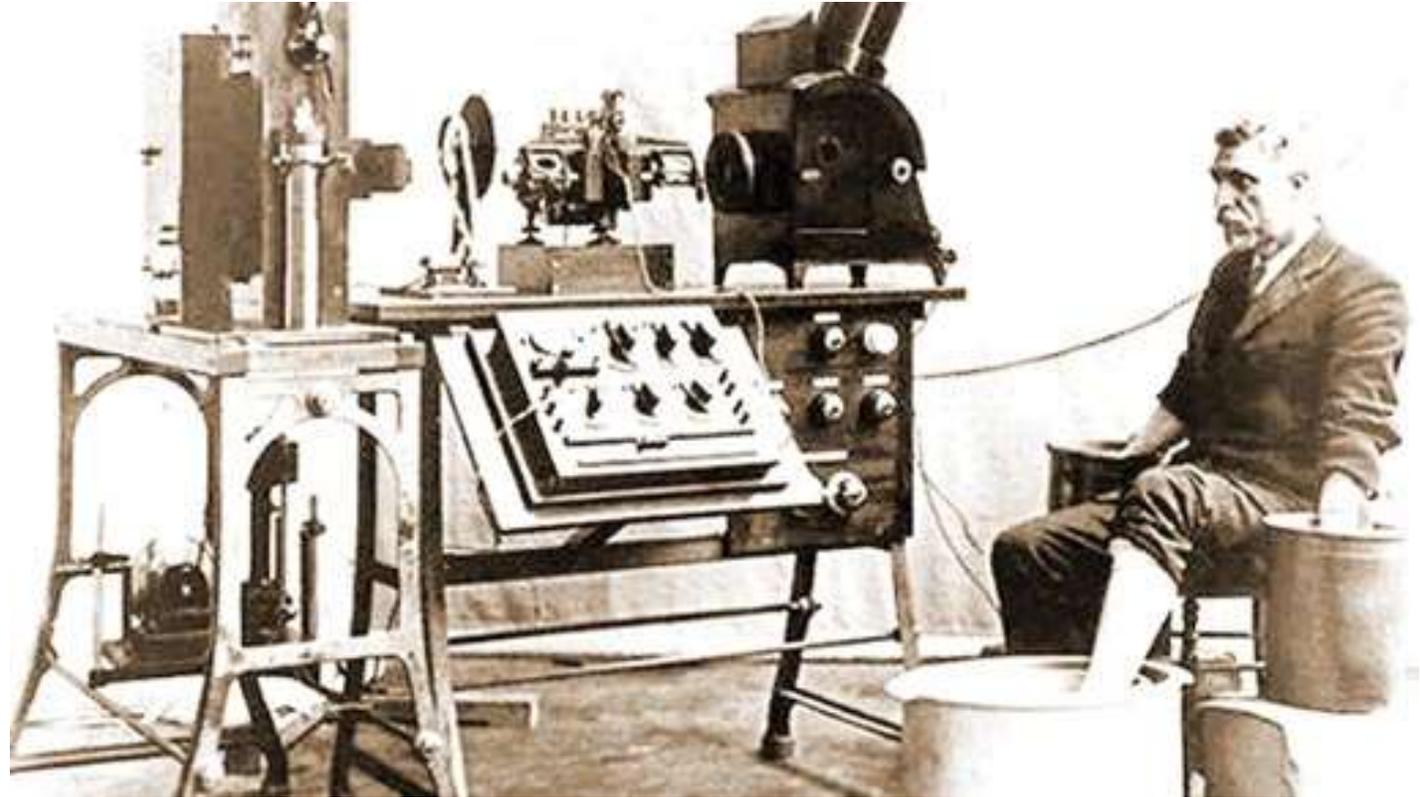
# Excitabilidad Cardíaca

- Fase 0: Canales Rápidos Na<sup>+</sup>
- Fase 1: Canales Lentos de Ca<sup>+</sup>
- Fase 2: Canales Rápidos de K<sup>+</sup>
- Fase 3: Canales Rápidos de K<sup>+</sup>
- Fase 4: Bomba ATPasa Na-K



**Teoría del dipolo:** Cuando estimulamos una célula se produce una diferencia de cargas en su superficie representada por un vector el cual avanza del polo negativo al polo positivo (el conjunto de estas dos cargas se llama **dipolo**).





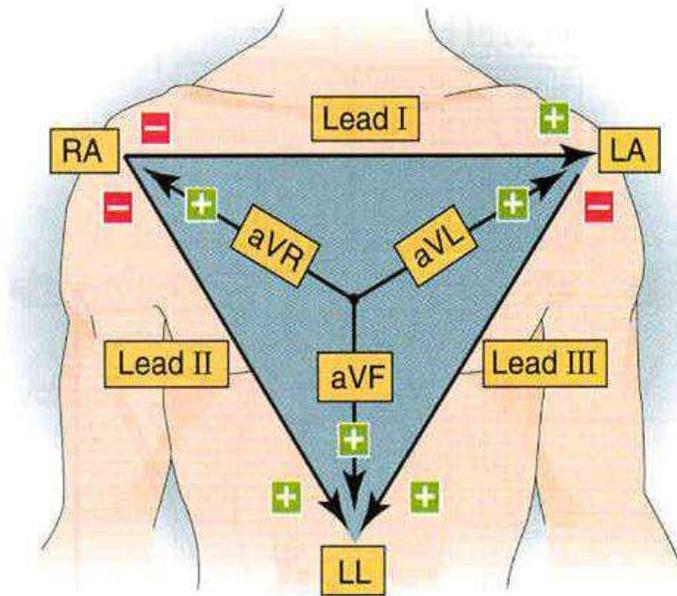
## 6 Derivaciones Frontales

- 3 Derivaciones monopolares
- 3 Derivaciones bipolares

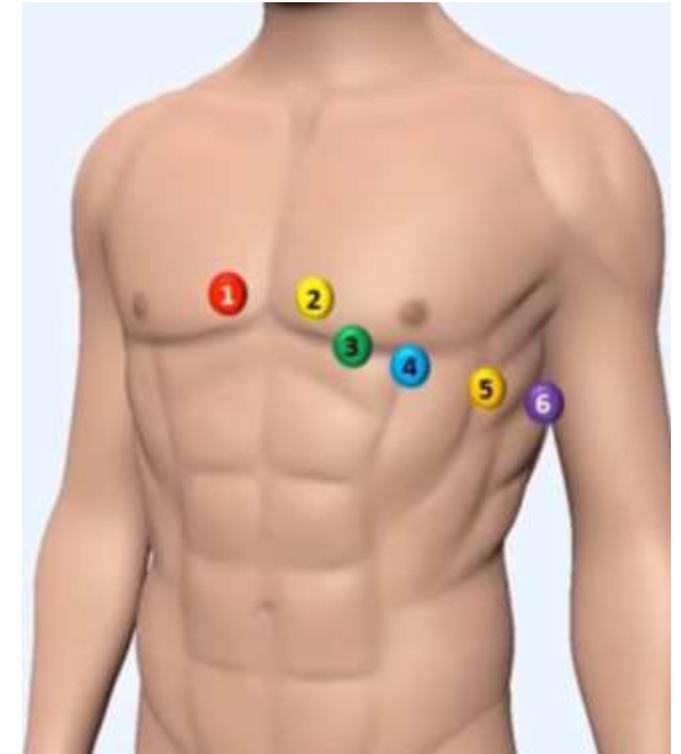
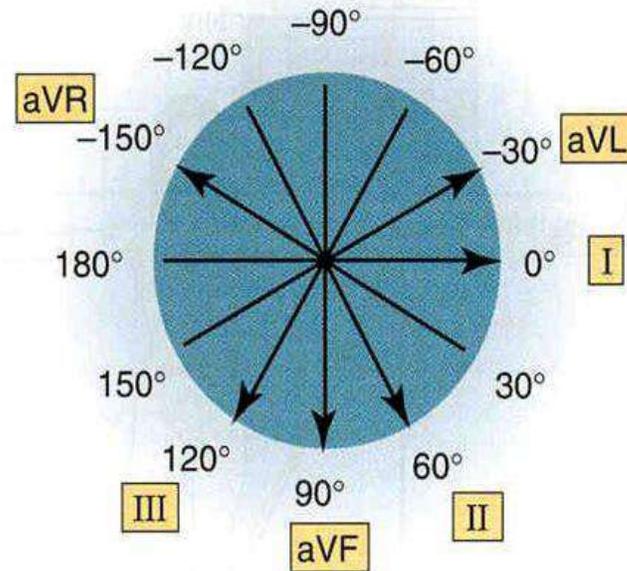
## 6 Derivaciones Precordiales

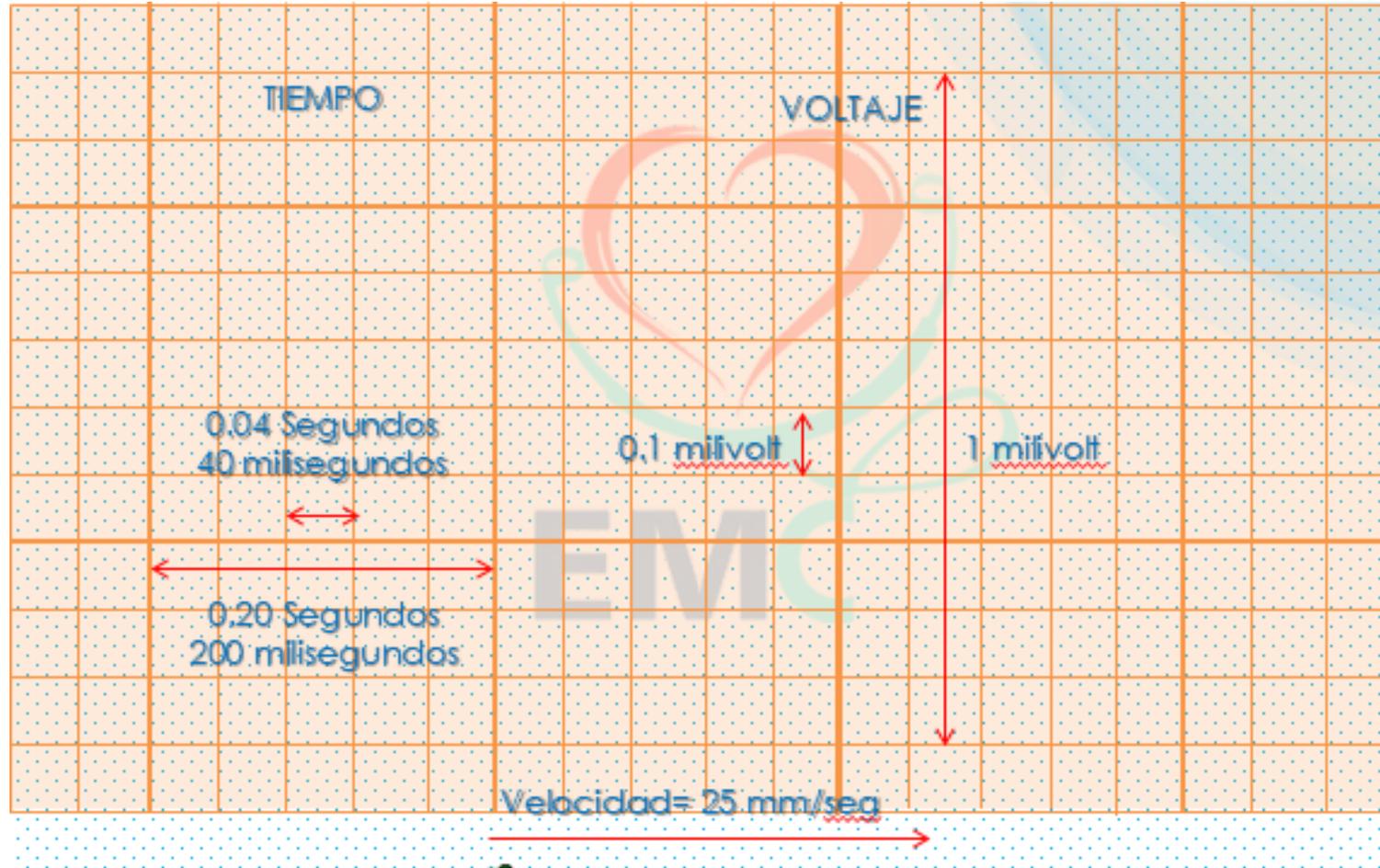
- Todas son monopolares

A EINTHOVEN'S TRIANGLE



B CIRCLE OF AXES

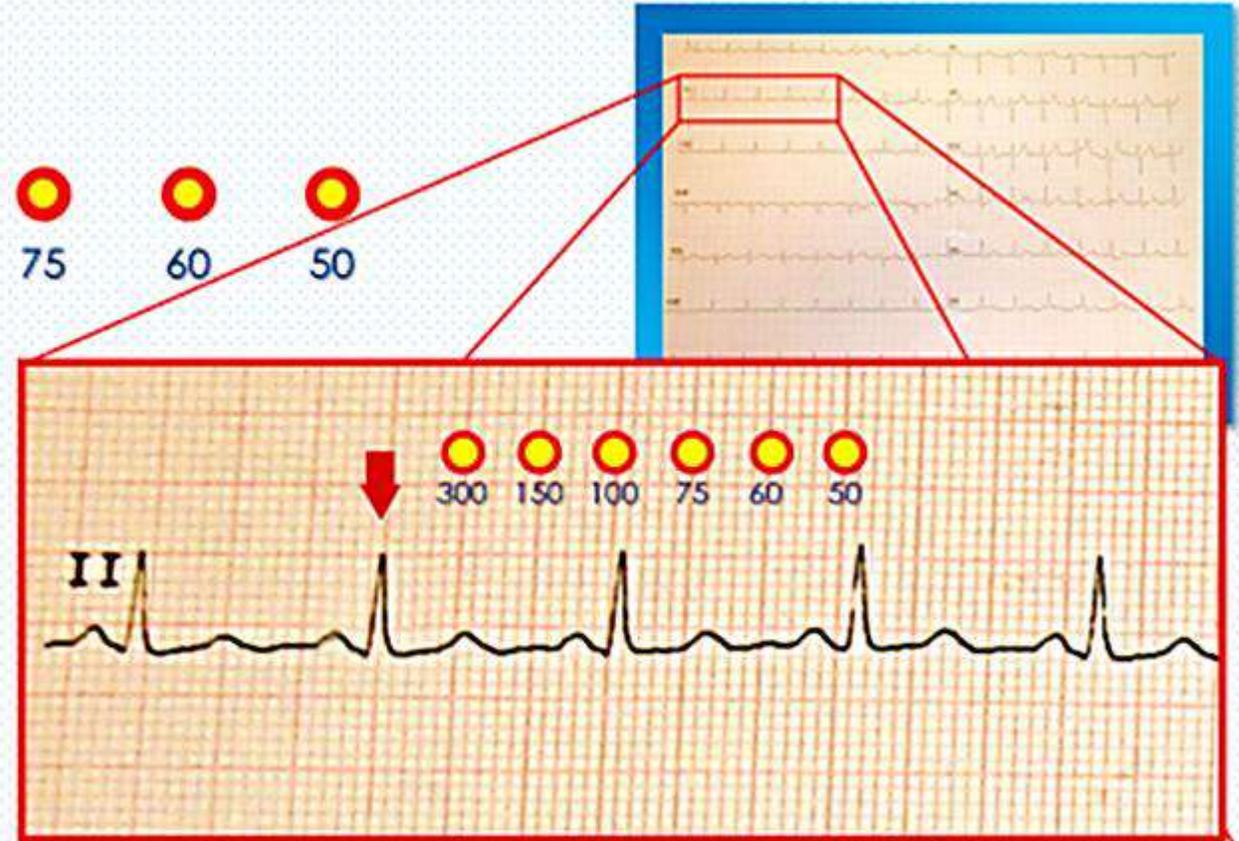




## Interpretación Básica

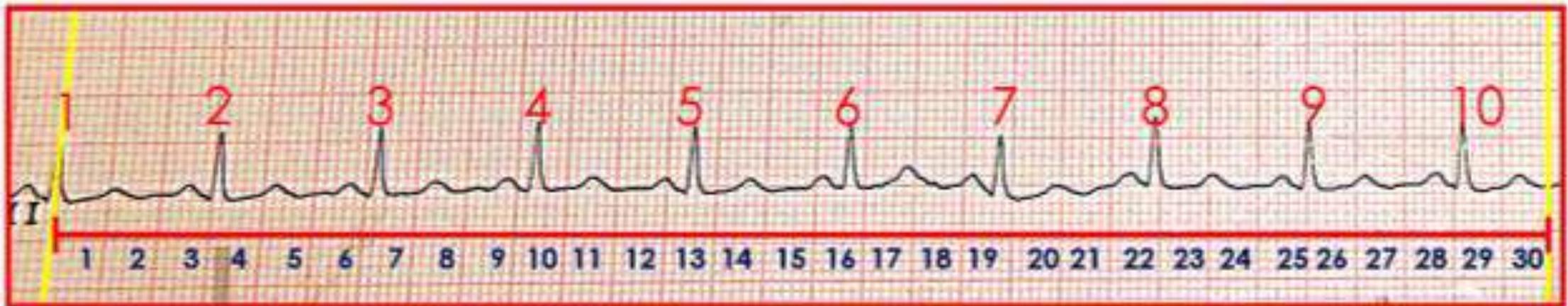
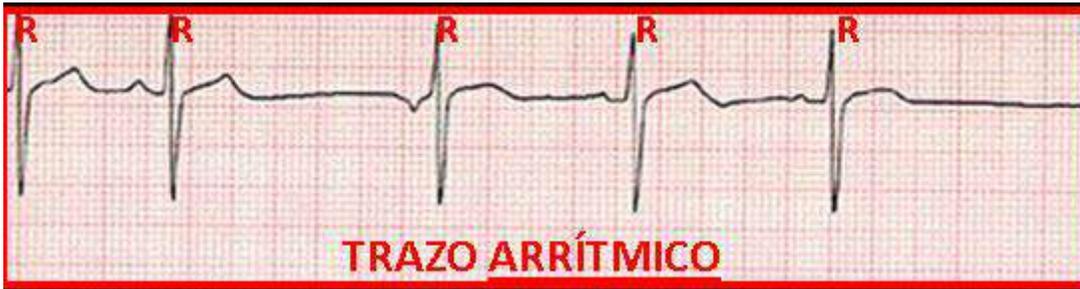
1. Análisis del ritmo
2. Cálculo del eje eléctrico de QRS en el plano frontal
3. Cálculo de la frecuencia cardiaca
4. Análisis de la morfología de la onda P
5. Cálculo del segmento PR
6. Análisis de la morfología del complejo QRS

# Ritmo y Frecuencia



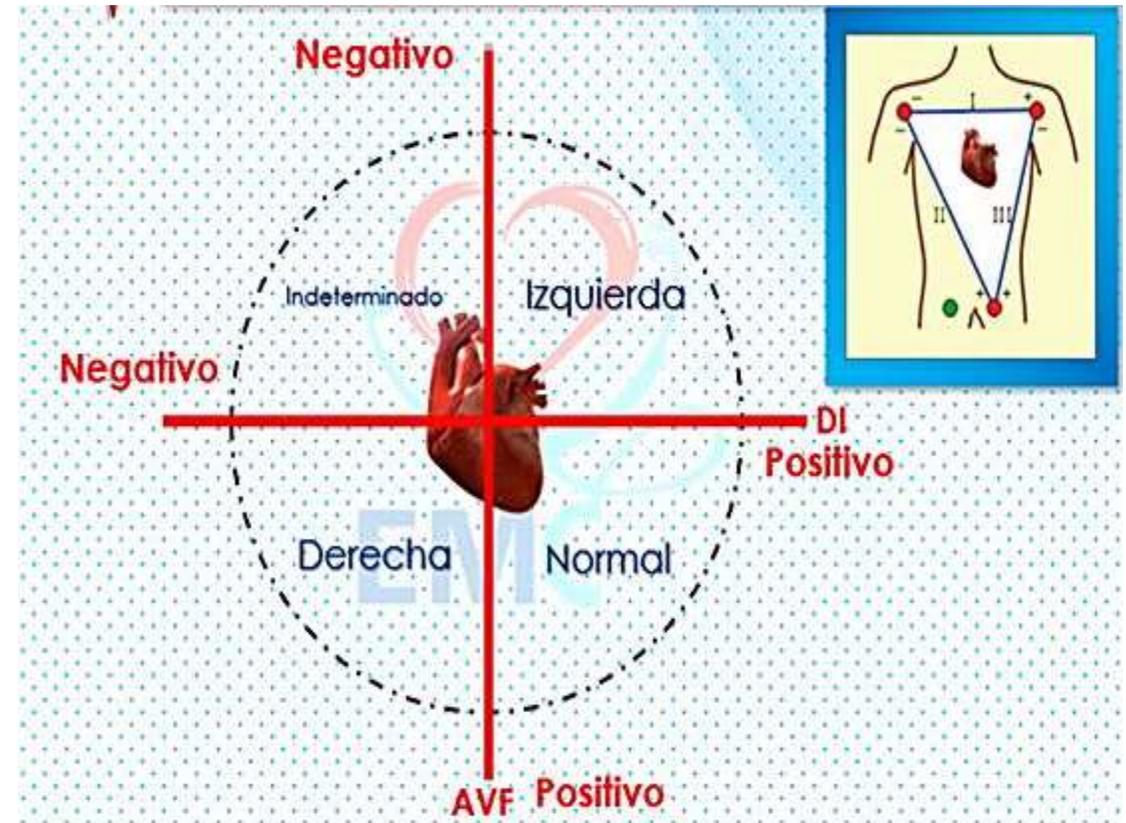
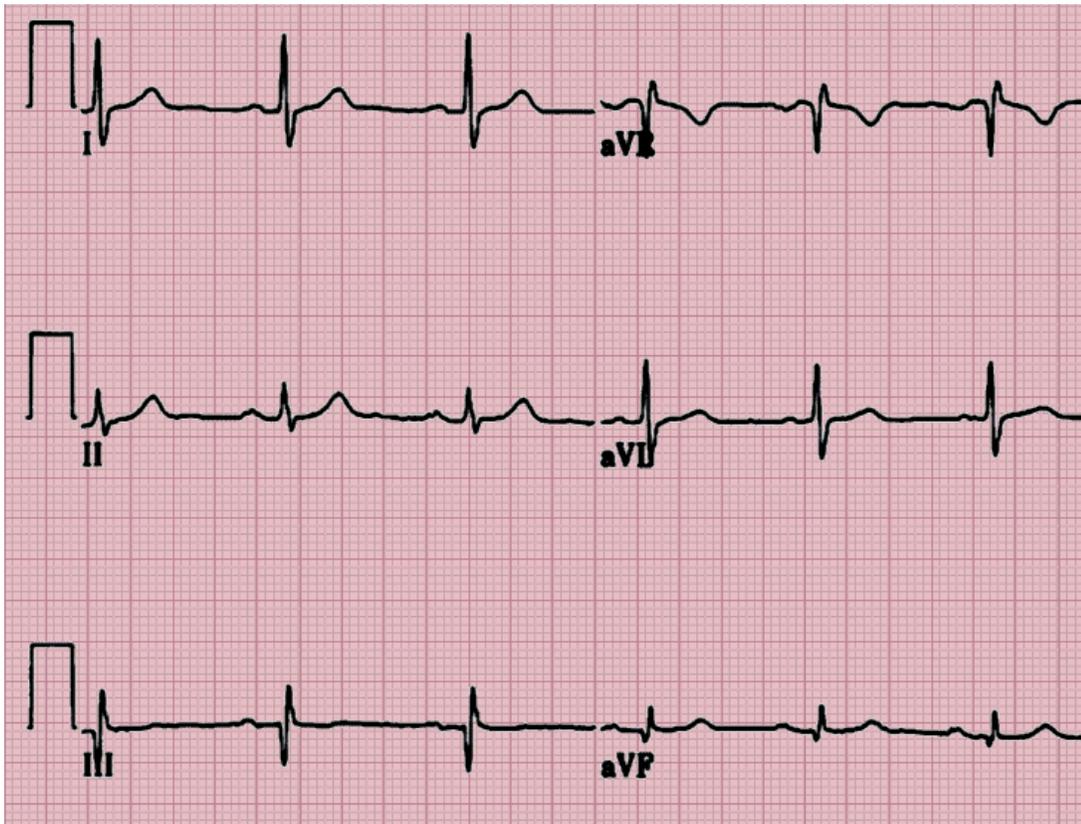
## Método útil para trazos arrítmicos:

1. Contar 30 cuadros grandes de 0.20 segundos en **DII Larga**.
2. Contar los complejos QRS que existen en ese espacio de 30 cuadros grandes.
3. Multiplicar el número de complejos QRS encontrados por la **constante 10**.



# Eje eléctrico

Localiza la derivación **DI** en el electrocardiograma de 12 derivaciones y posteriormente localiza **aVF** que es quien “corta” a DI de manera perpendicular.



## ONDAS, INTERVALOS Y SEGMENTOS

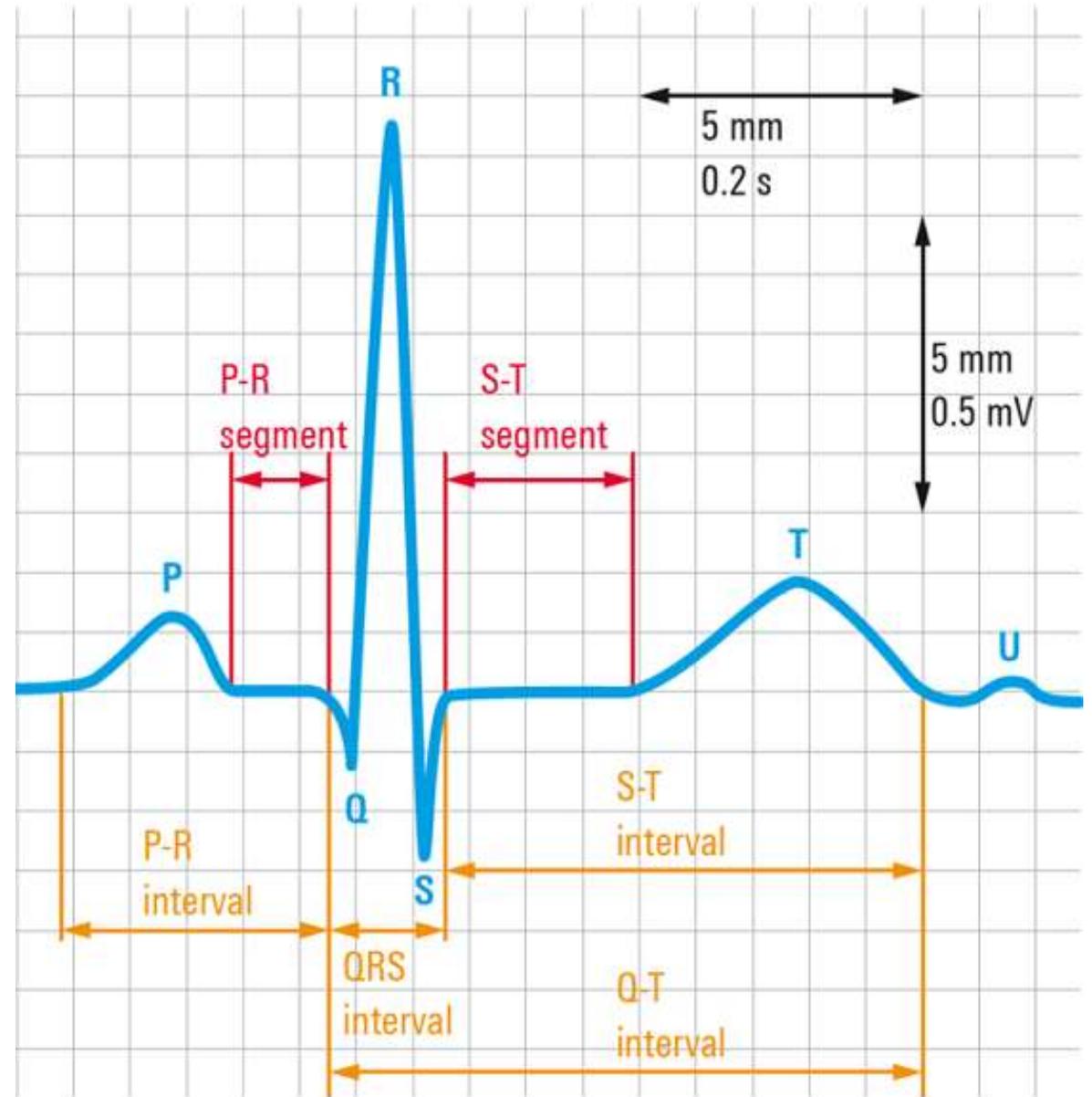
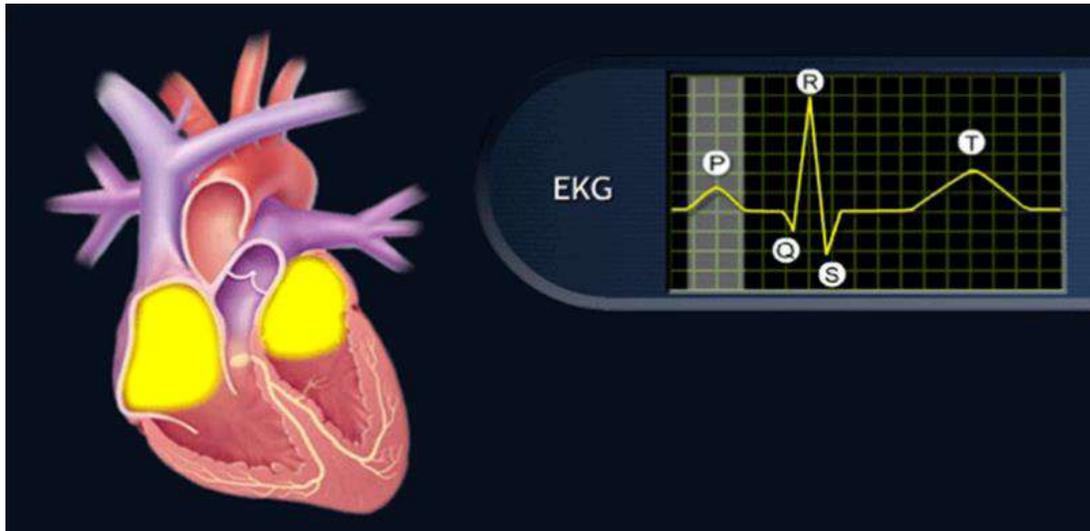
### Onda P

Duración 0.10 s (2.5 mm)

Voltaje máximo 0.2 a 3 mV (2.5 mm)

Morfología semicircular

aVR – y V1 isodifásica del tipo +/-

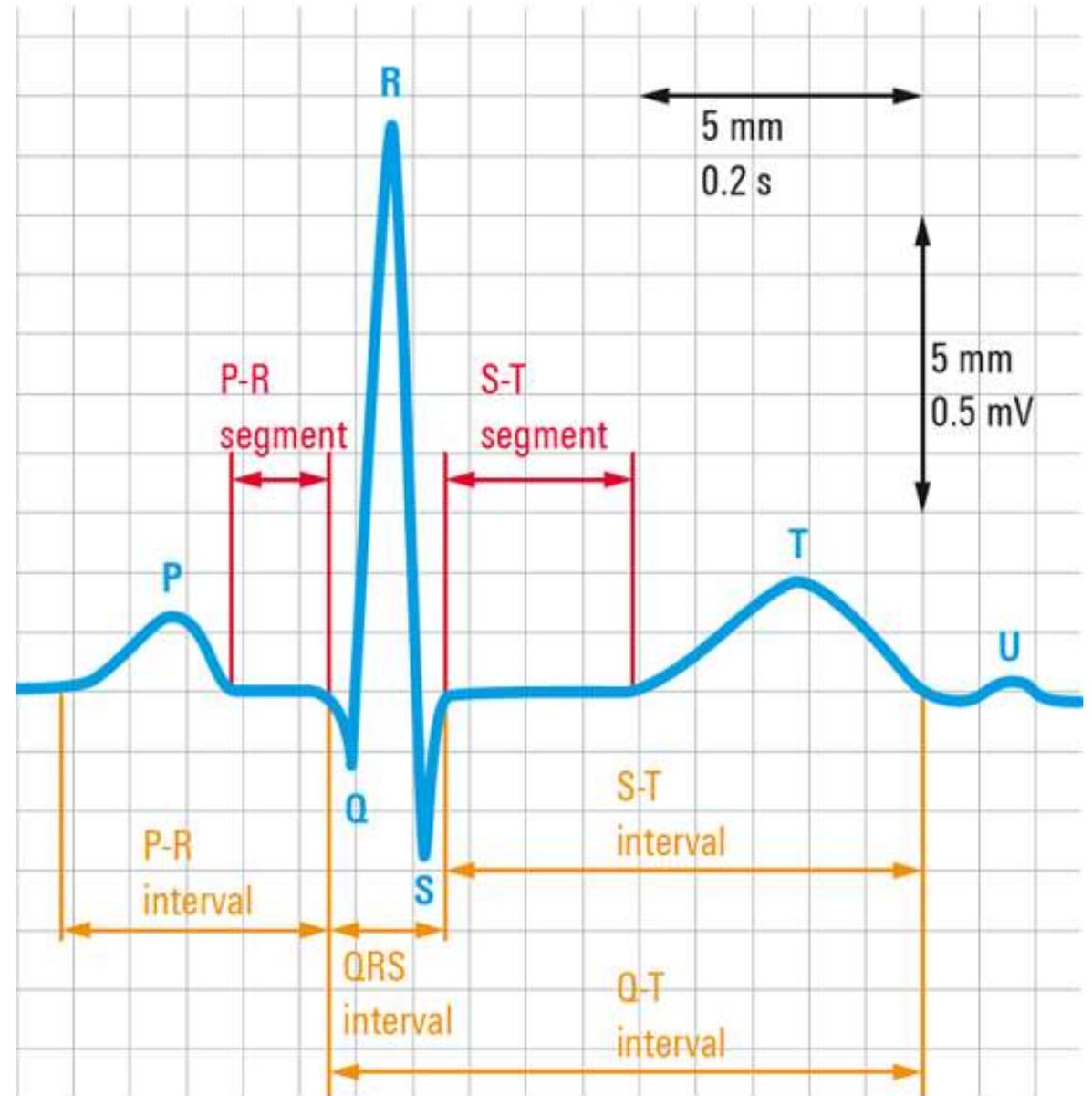
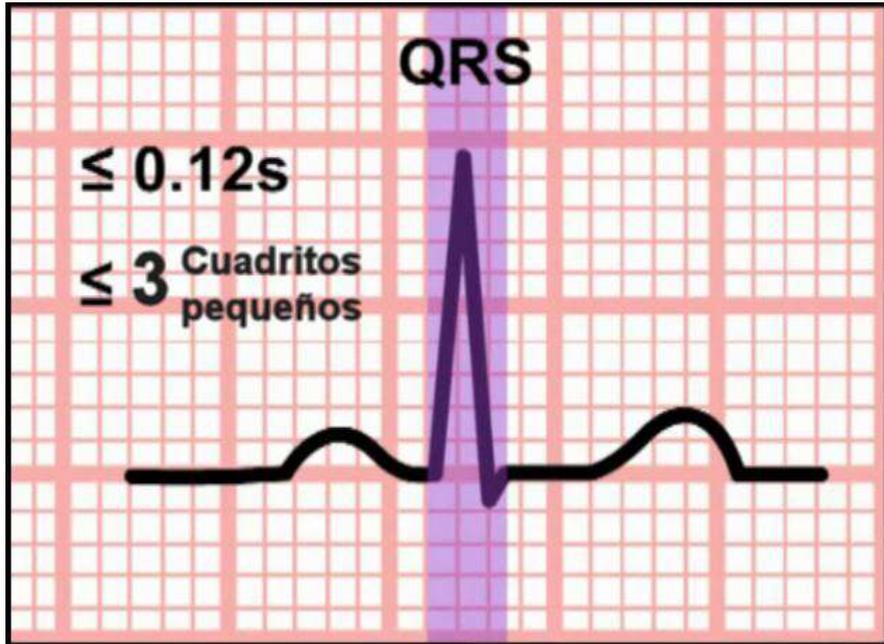


## Complejo QRS

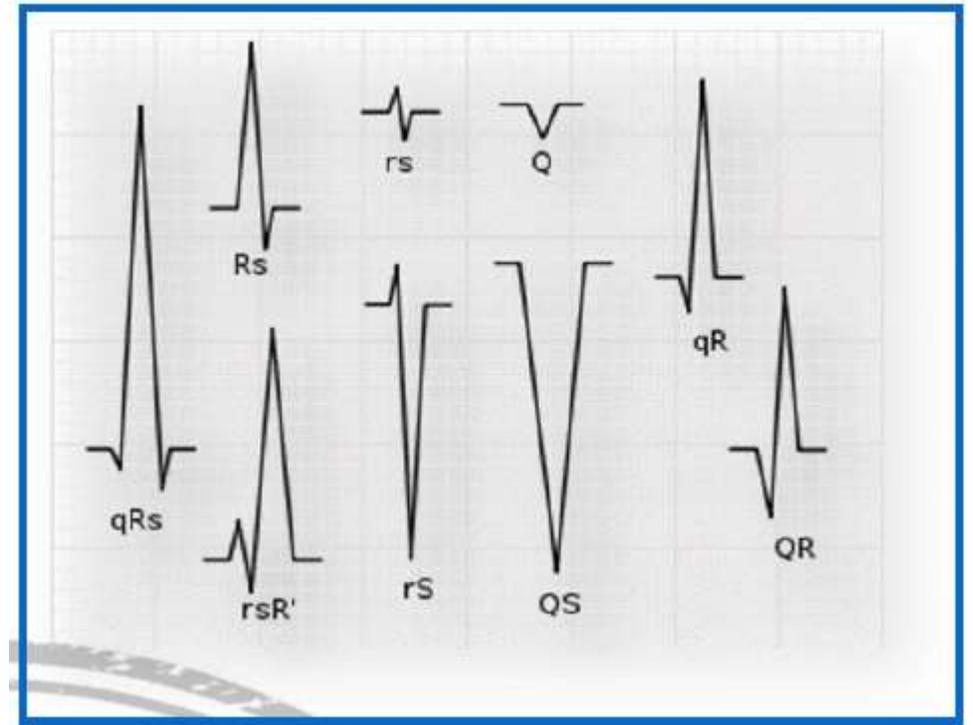
Duración 0.06 - 0.10 s (2.5 mm)

Voltaje máximo 0.10 mV

Morfología variable



- La primera onda positiva que aparece en el complejo se llama R o r. si hay más de una onda positiva se denominará R' o r'.
- La primera onda negativa que aparece en el complejo y que precede a una onda R o r se denomina Q o q.
- La segunda onda negativa que aparece en el complejo y que, por lo tanto, se inscribe después de la onda R o r, se llama S o s.
- Cualquier onda que es totalmente negativa en el electrocardiograma se llama QS (Este tipo de complejos son sinónimos de necrosis).
- Cuando la onda del complejo es pequeña (menos de 5 mm), se le adjudica una letra minúscula (q, r o s). Por el contrario, cuando las ondas son mayores de 5 mm se nombran con letra mayúscula (Q, R o S).
- Si hay más de una onda R o S, se le asigna a la letra R o S la letra prima (').

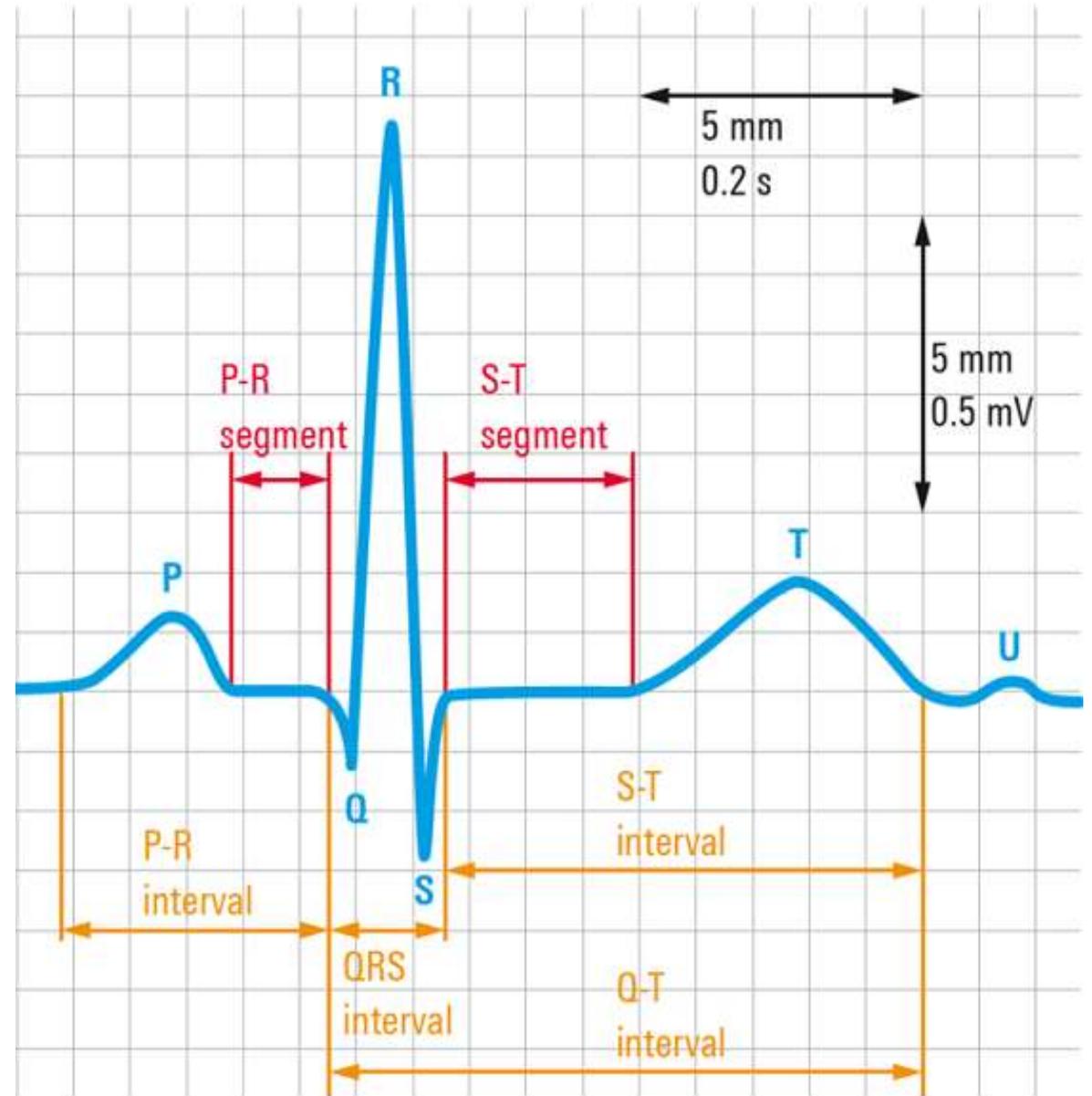


## Onda T

Esta onda representa la repolarización ventricular  
Positiva en casi todas las derivaciones  
Negativa en aVR  
Puede ser negativa en DIII en obesos

## Onda U

Es una onda habitualmente positiva, de escaso voltaje, que se observa sobre todo en las derivaciones precordiales y que sigue inmediatamente a la onda T, se desconoce su origen exacto, aunque algunos postulan que se debe a la repolarización de los músculos papilares.



## Intervalo R R y P P

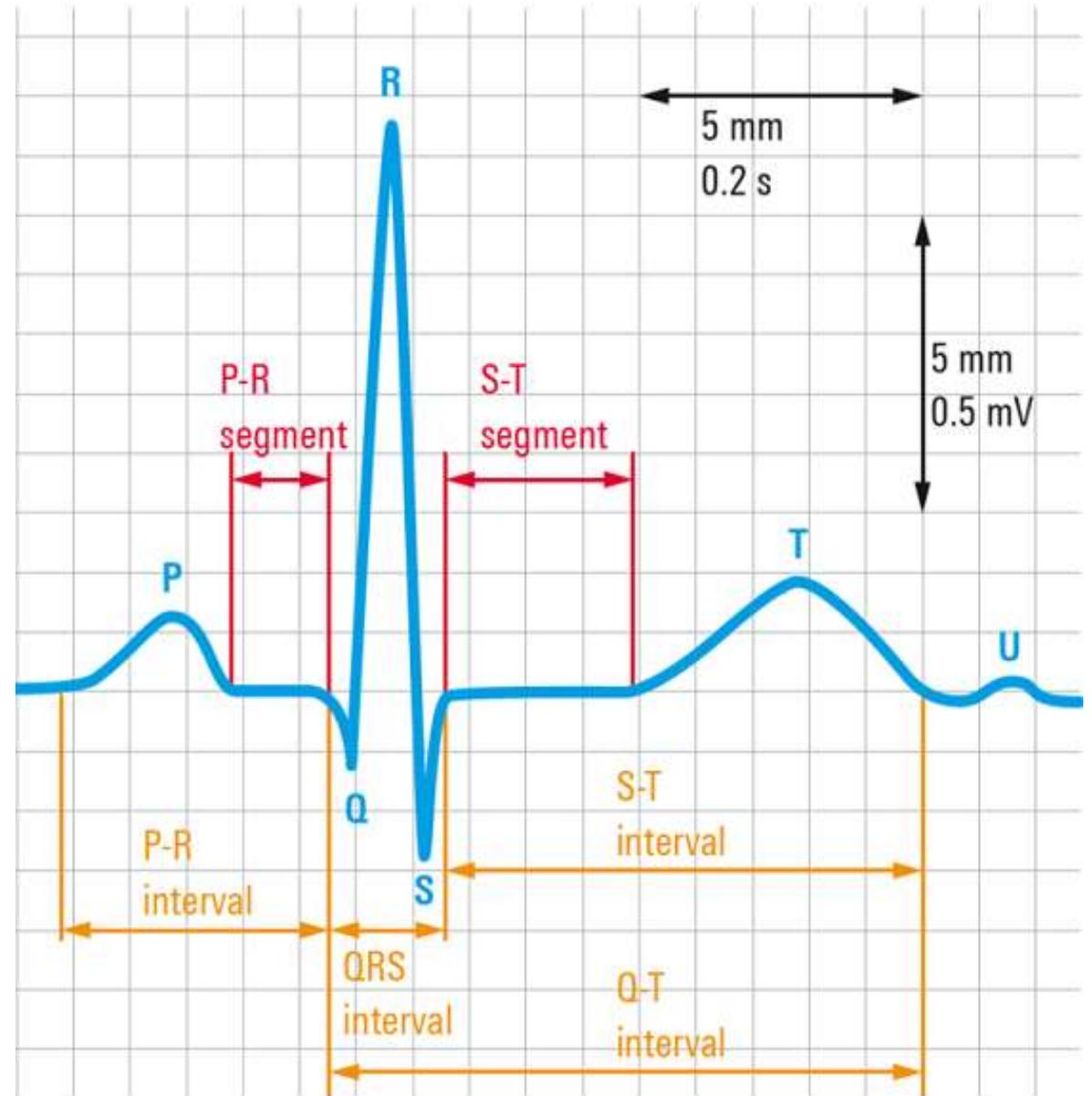
Es la distancia que existe entre dos ondas R-R o P-P sucesivas. En un ritmo sinusal, este intervalo debe mantenerse prácticamente constante. La medida de este dependerá de la frecuencia cardíaca.

## Intervalo PR

Representa el retraso fisiológico que sufre el estímulo que viene de los atrios a su paso por el nodo atrioventricular.

Duración 0.12 y 0.20s.

Segmento PR menor a 0.12s decimos que la conducción AV esta acelerada(Síndrome de preexcitación) Segmento PR mayor a 0.20s decimos que la conducción AV esta lenta (Bloqueos AV)

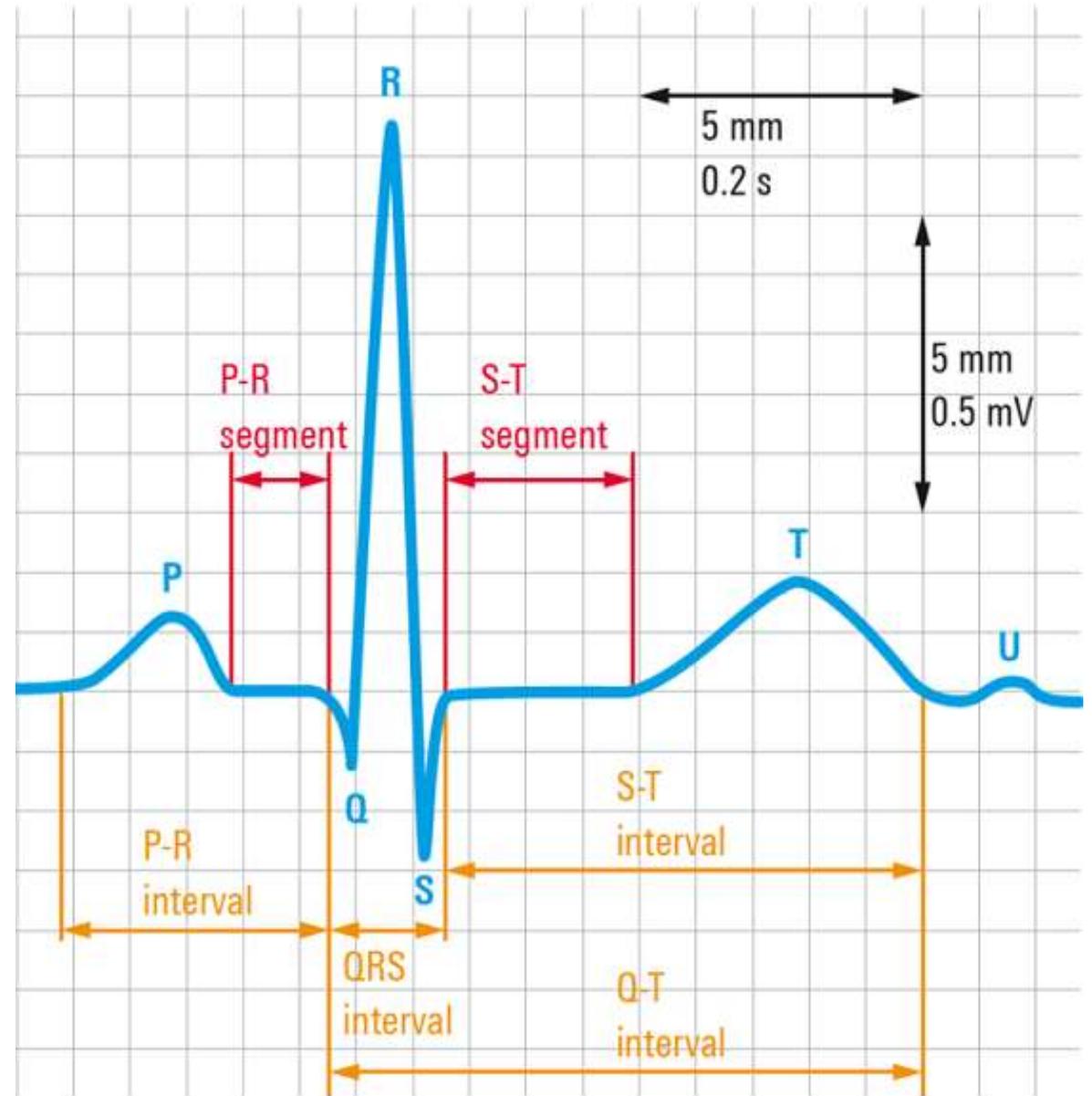


## Segmento ST

Duración 0.12 – 0.20 s

Es un periodo de inactividad que separa la despolarización ventricular de la repolarización ventricular.

Este segmento normalmente es isoelectrico y va desde el final del complejo QRS hasta el comienzo de la onda T.



## CICLO CARDÍACO

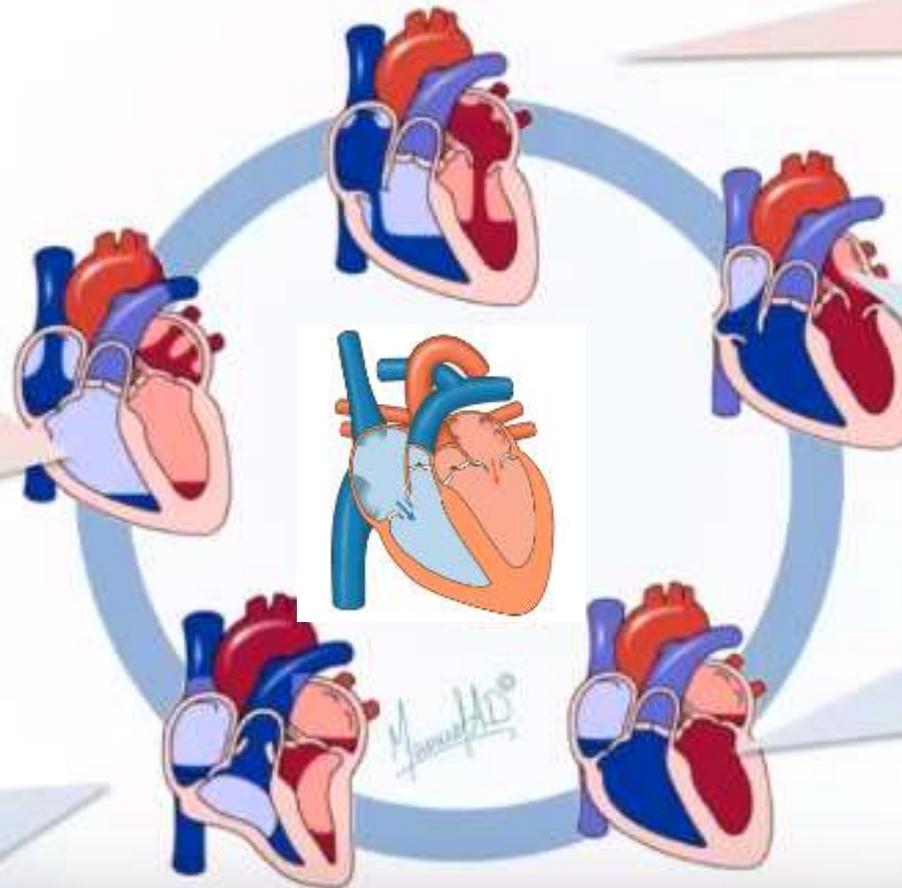
Comprende una contracción (sístole) y una relajación (diástole).  
Dura entre 0,7 y 0,9 segundos.

### RELAJACIÓN ISOVOLUMÉTRICA

- Válvulas sigmoideas se cierran (**2° RUIDO CARDÍACO**)
- Válvulas AV cerradas
- Regresa la sangre a las aurículas
- P. Aurículas < P. Ventricúlos
- P. Ventricúlos < P. Arterias
- Volumen telesistólico: 50mL

### EYECCIÓN

- Válvulas sigmoideas abiertas
- Expulsión de sangre de los ventricúlos.
- Volumen sistólico: 70mL
- Válvulas AV cerradas
- P. Aurículas < P. Ventricúlos
- P. Ventricúlos > P. Arterias



### LLENADO

- Llenado del 70% ventricúlos (3er ruido)
- Rápido y lento (diástasis)
- Válvulas AV abiertas
- Válvulas sigmoideas cerradas
- P. Aurículas > P. Ventricúlos
- P. Ventricúlos < P. Arterias

### SÍSTOLE AURICULAR

- Contracción de aurículas
- Llenado 30% (Llenado activo) (4to ruido)
- Válvulas AV abiertas
- Válvulas sigmoideas cerradas
- P. Aurículas > P. Ventricúlos
- P. Ventricúlos < P. Arterias

### CONTRACCIÓN ISOVOLUMÉTRICA

- Volumen telediastólico: 120mL
- Válvulas AV se cierran (**1° RUIDO CARDÍACO**)
- Válvulas sigmoideas cerradas
- P. Aurículas < P. Ventricúlos
- P. Ventricúlos < P. Arterias
- Contracción de ventricúlos

# Mecanismos de la contracción cardiaca y la ¿Ley de Frank-Starling?



# Mecanismos de la contracción cardiaca

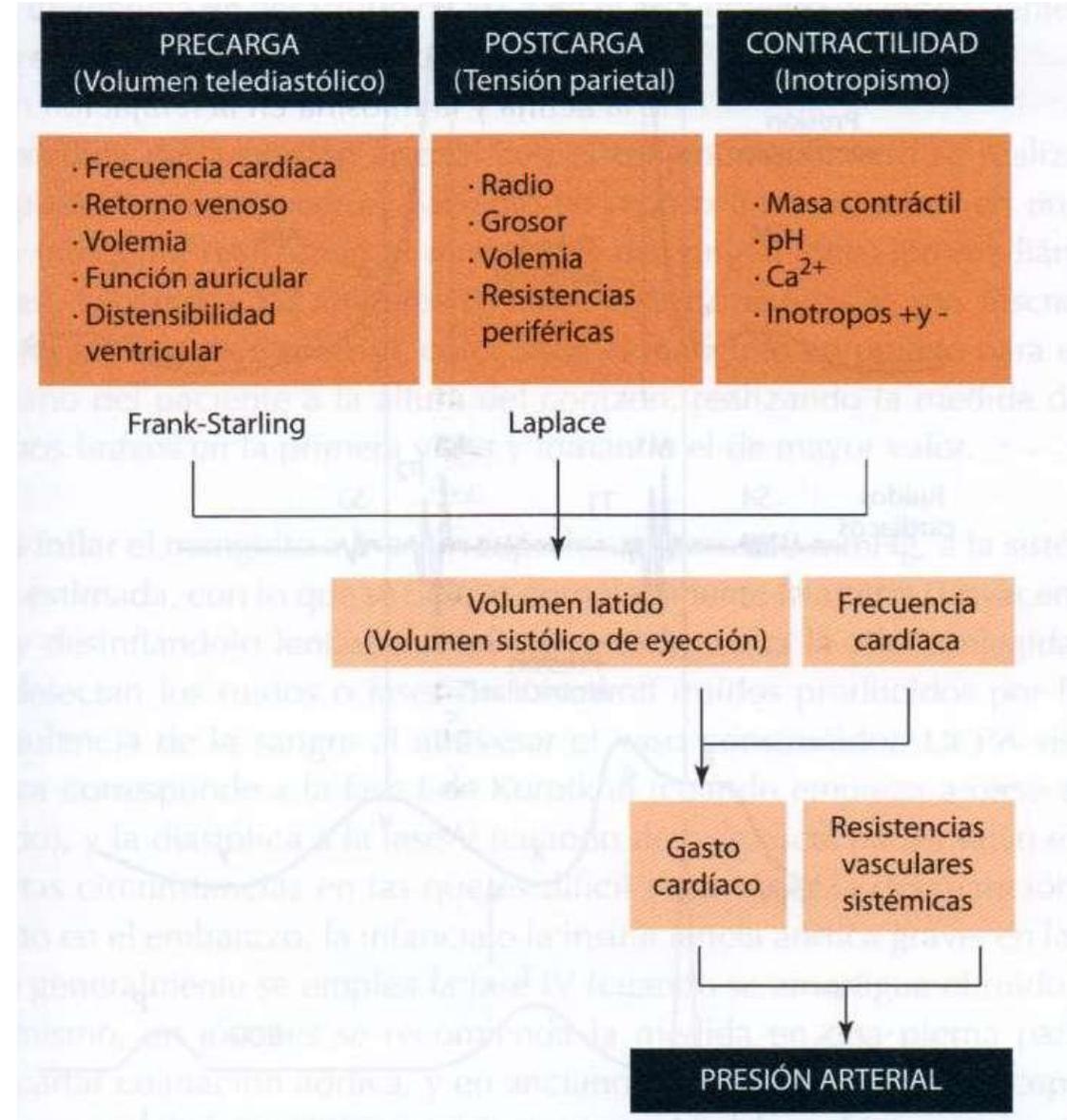
**Precarga:** Equivalente al vol telediastolico “120 ml”  
 ( Suma de Retorno Venoso + Volemia+ Contraccion Auricular y Distensibilidad)

**Contractivilidad:** Modificable por fármacos y sistema metabolico

**Postcarga:** La tensión parietal es proporcional a la presión intraventricular y radio de la cavidad e inversamente al grosor del musculo cardiaco

**GC:** Volumen de sangre eyectada por minuto del VI

**TA:** Fuerza generada por la eyección sanguínea del VI contra de la resistencias vasculares periféricas



# Categorías de Presión Arterial

CATEGORÍA DE LA PRESIÓN ARTERIAL	SISTÓLICA mm Hg (número de arriba)		DIASTÓLICA mm Hg (número de abajo)
<b>NORMAL</b>	<b>MENOS DE 120</b>	<b>y</b>	<b>MENOS DE 80</b>
<b>ELEVADA</b>	<b>120 - 129</b>	<b>y</b>	<b>MENOS DE 80</b>
<b>PRESIÓN ARTERIAL ALTA (HIPERTENSIÓN) NIVEL 1</b>	<b>130 - 139</b>	<b>o</b>	<b>80 - 89</b>
<b>PRESIÓN ARTERIAL ALTA (HIPERTENSIÓN) NIVEL 2</b>	<b>140 O MÁS ALTA</b>	<b>o</b>	<b>90 O MÁS ALTA</b>
<b>CRISIS DE HIPERTENSIÓN (consulte a su médico de inmediato)</b>	<b>MÁS ALTA DE 180</b>	<b>y/o</b>	<b>MÁS ALTA DE 120</b>

## Regulación de la TA

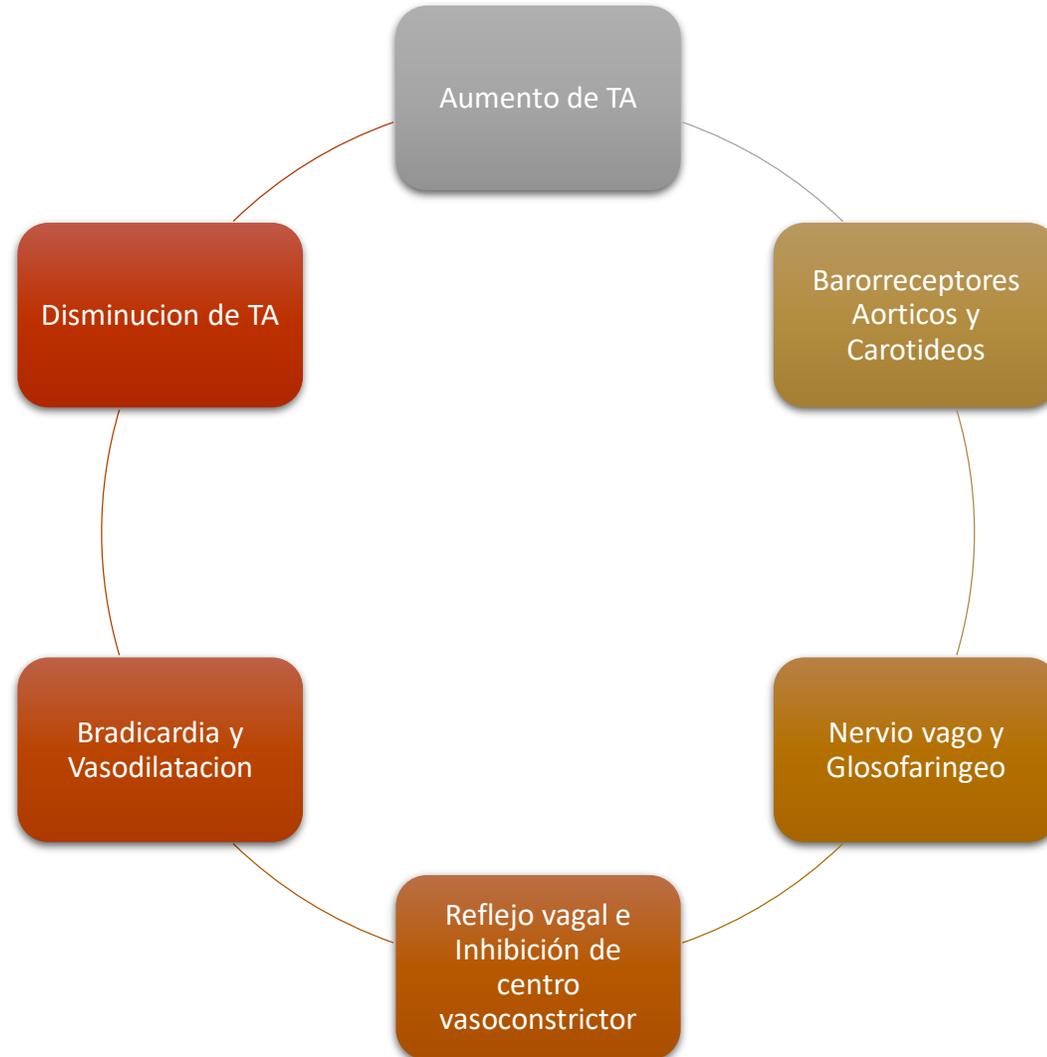
### Regulación rápida

- Barorreceptores
- Quimiorreceptores

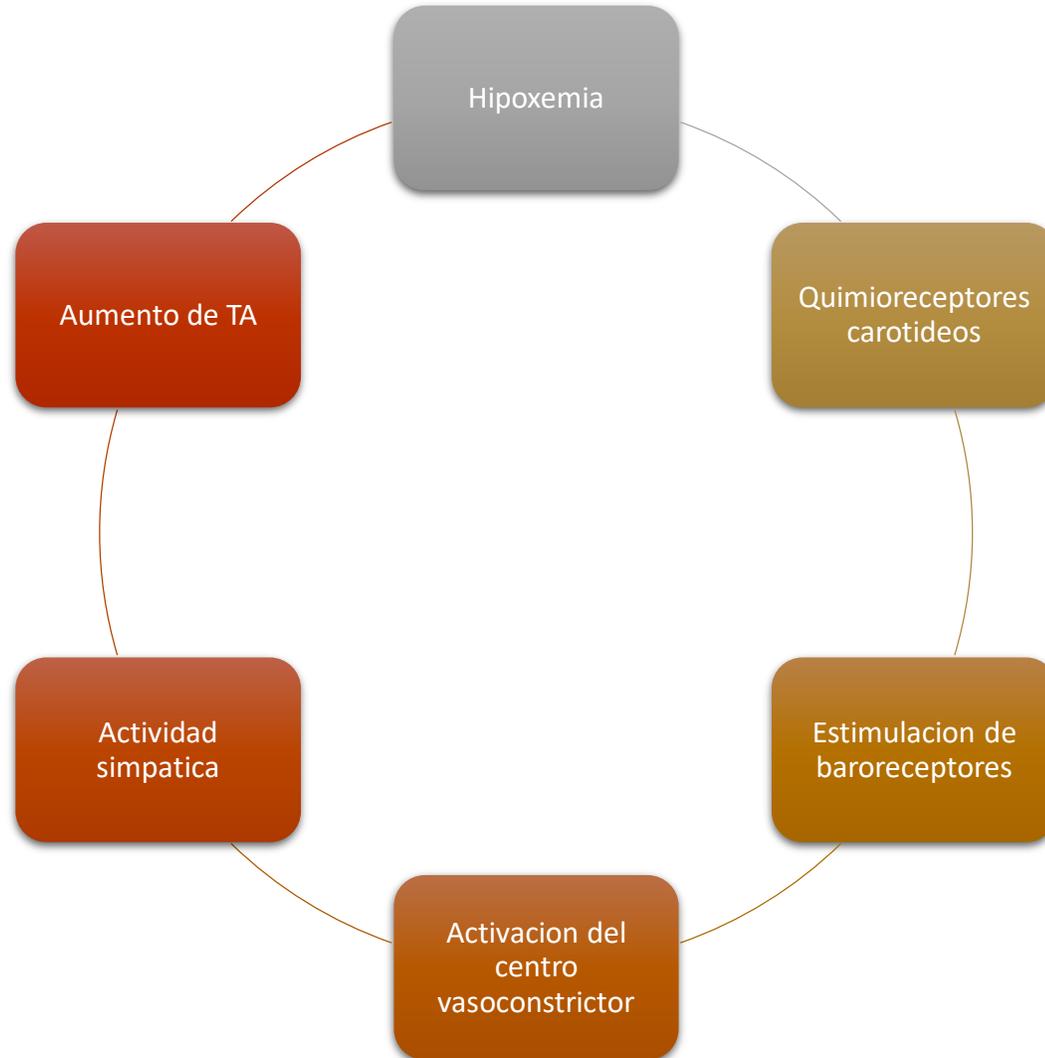
### Regulación a largo plazo

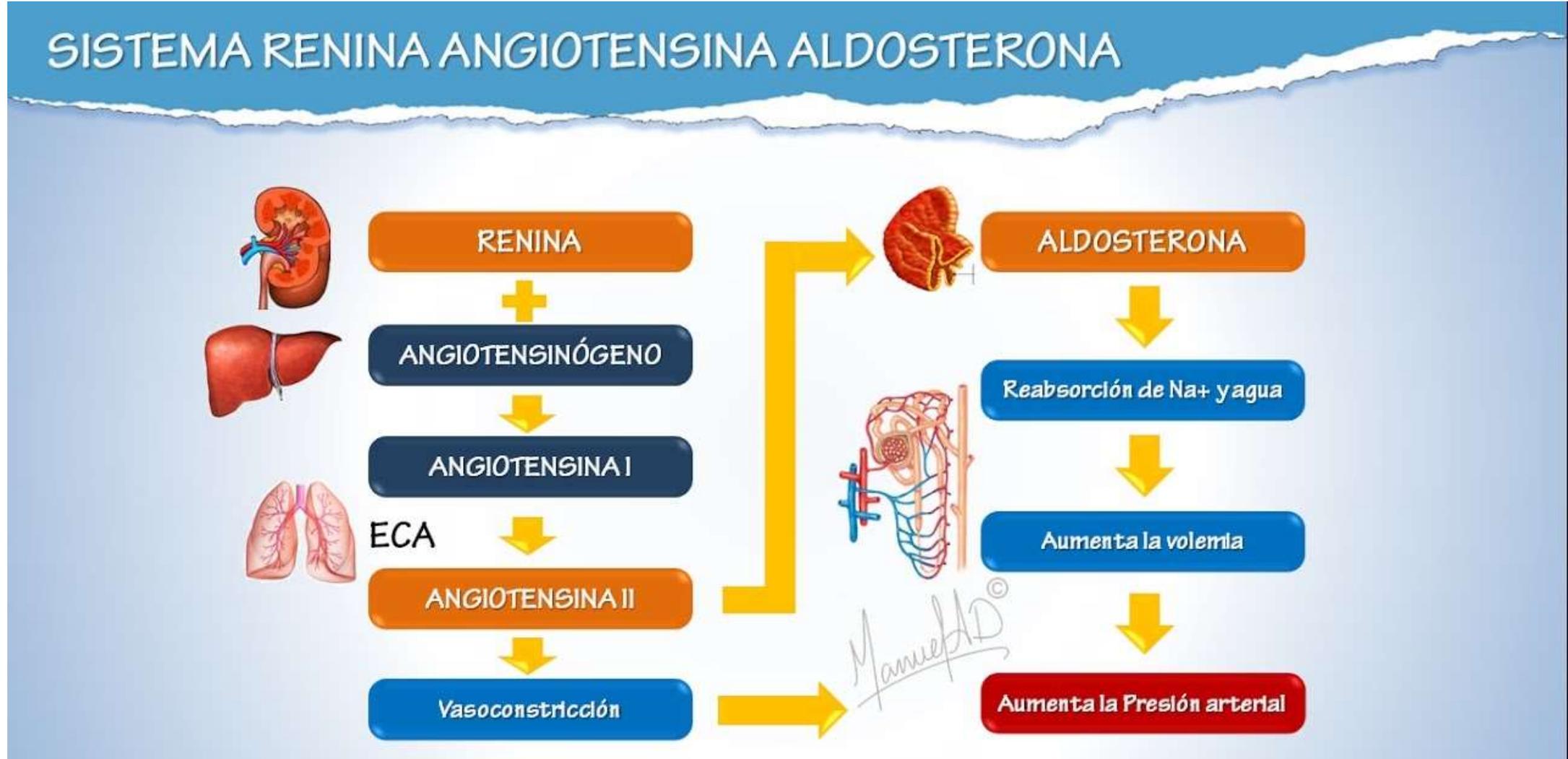
- Sistema Renina  
Angiotensina  
Aldosterona

# Regulación Rápida



# Regulación Rápida





# **SEMIOLOGIA CARDIACA Y VASCULAR**

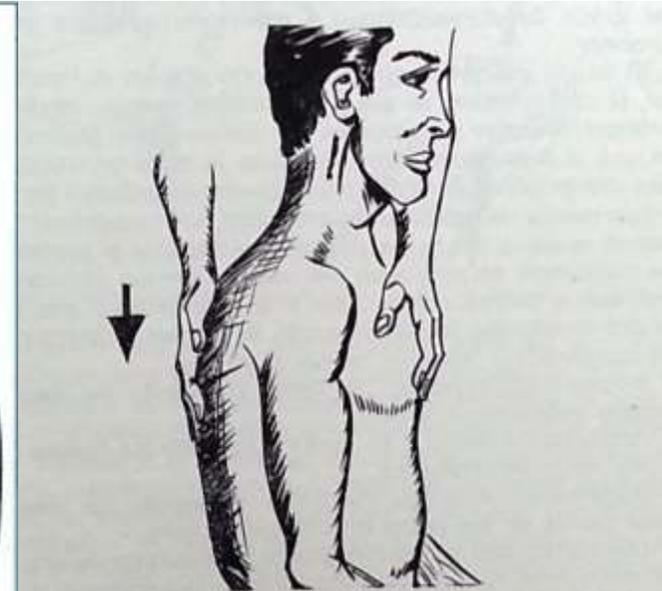
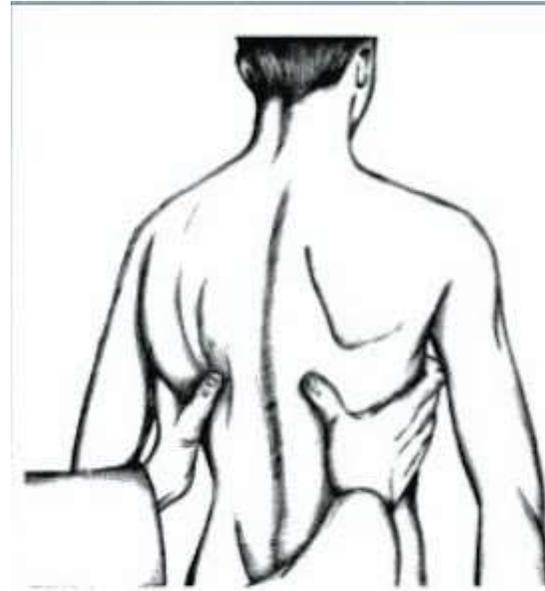
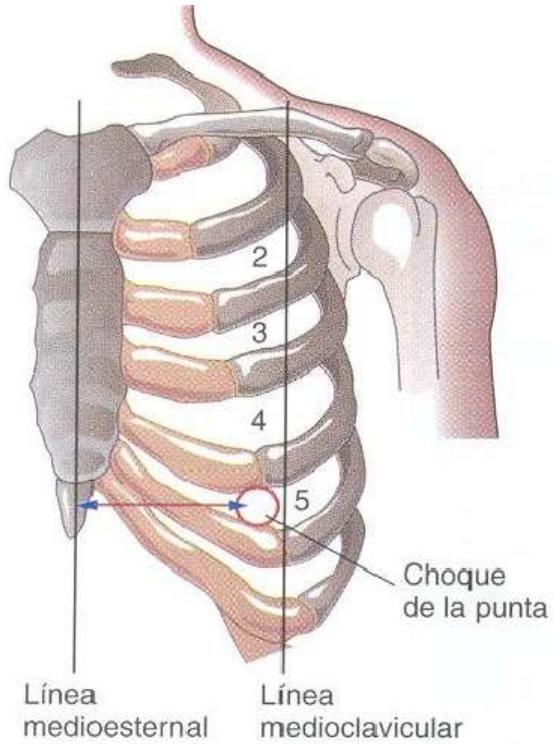
# Inspección





En el recién nacido hay	44 respiraciones por minuto.
De 5 a 15 años	26 respiraciones por minuto.
De 16 a 30 años	20 respiraciones por minuto.
De 30 a 40 años	16 respiraciones por minuto.
Más de 40 años	18 por minuto.

## Palpación



## Percusión

La percusión torácica es un procedimiento de exploración que nos va a proporcionar datos al golpear la caja torácica, y estos golpes producirán un sonido que nos orientarán sobre alguna alteración del contenido torácico.

En la caja torácica se puede escuchar tres tipos de sonidos:

- + Claro pulmonar
- + Mate o submate
- + Timpánico o hiperclaro.

## AUSCULATACION

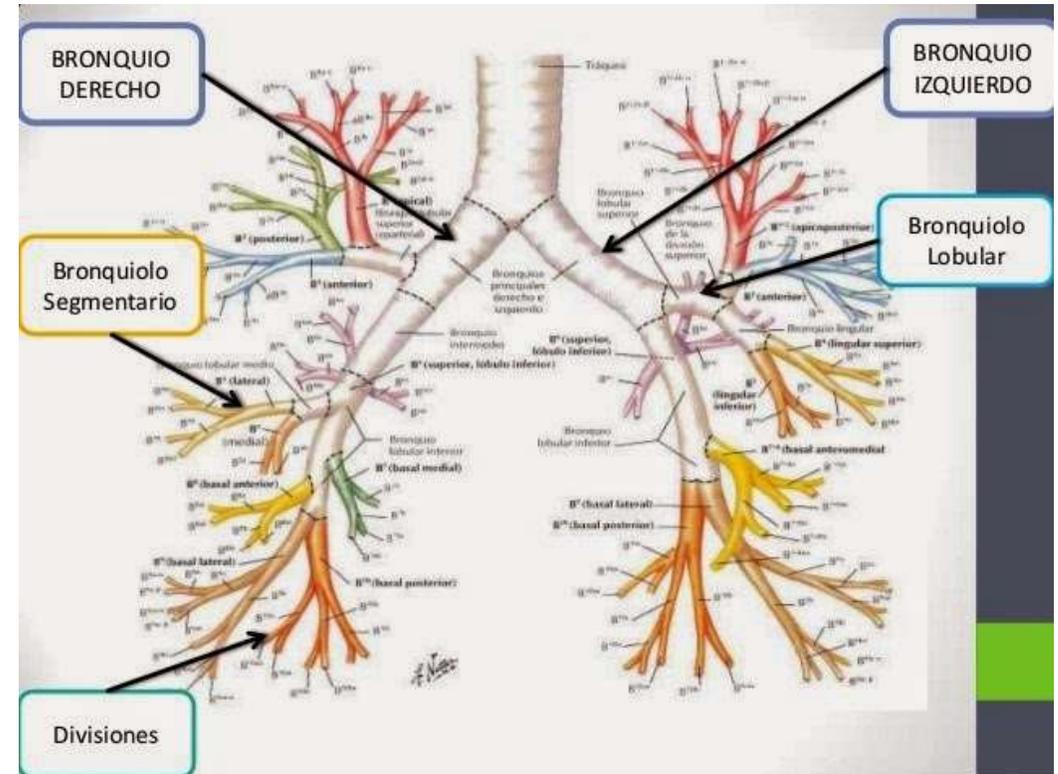
Se debe realizar en ambos hemitórax en inspiración y espiración, el sonido debe ser heterogéneo

## FENÓMENOS AGREGADOS.

Estertores: Bronquiales y alveolares.

Estridor: Laríngeo y traqueal.

Frote pleural.



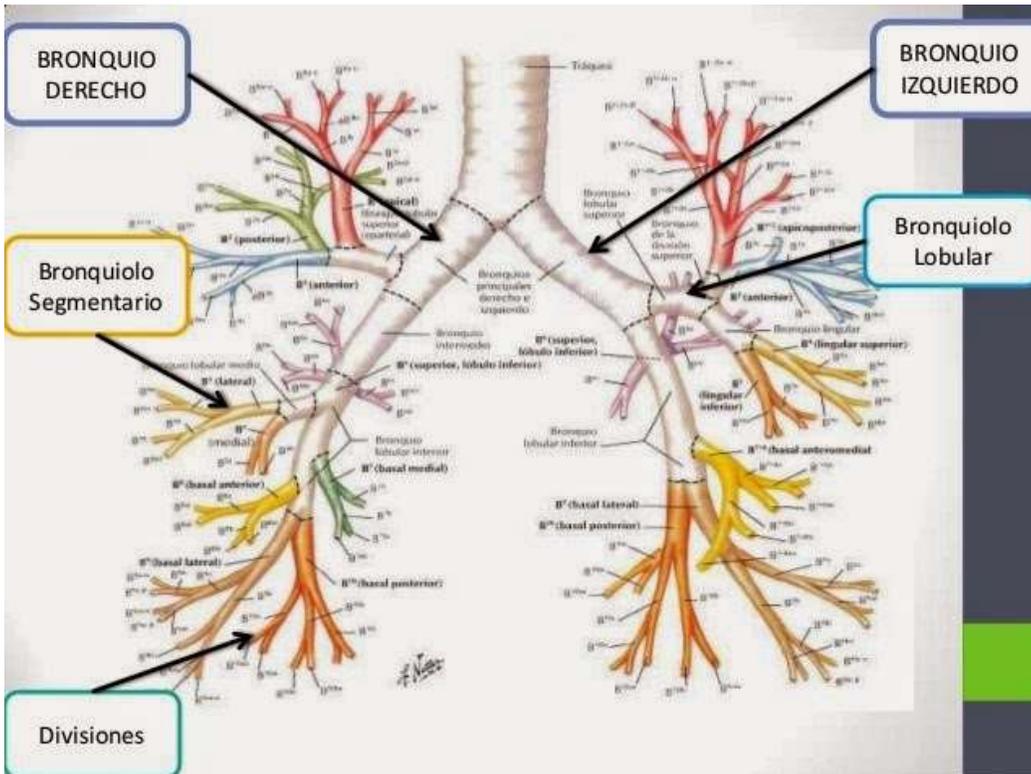
## ESTERTORES.

Los estertores se escuchan cuando existe dificultad al paso del aire a través del árbol respiratorio, por disminución del calibre o por secreciones en su interior.

Estertores de burbujas grandes o gruesas, cuando el conflicto se encuentra en tráquea o bronquios gruesos.

Los estertores de burbujas medianas en bronquios medianos y los estertores de burbujas pequeñas o subcrepitantes cuando el problema se encuentra en bronquios muy finos o delgados.

Los estertores silbantes o sibilancias son producidos por disminución del calibre de los bronquiolos terminales. (asma)



### **ESTRIDOR.**

Es el ruido que hace el aire al pasar por la laringe o la tráquea, y se escucha tanto en la inspiración como en la espiración.

### **FROTE PLEURAL.**

Consiste en el roce de la pleura visceral sobre la parietal, cuando alguna de ellas se encuentra alterada. (Inflamación, tumor, adherencias)

Se trata de un rechinado de tono grave con los movimientos respiratorios y es audible en el sitio de la lesión.

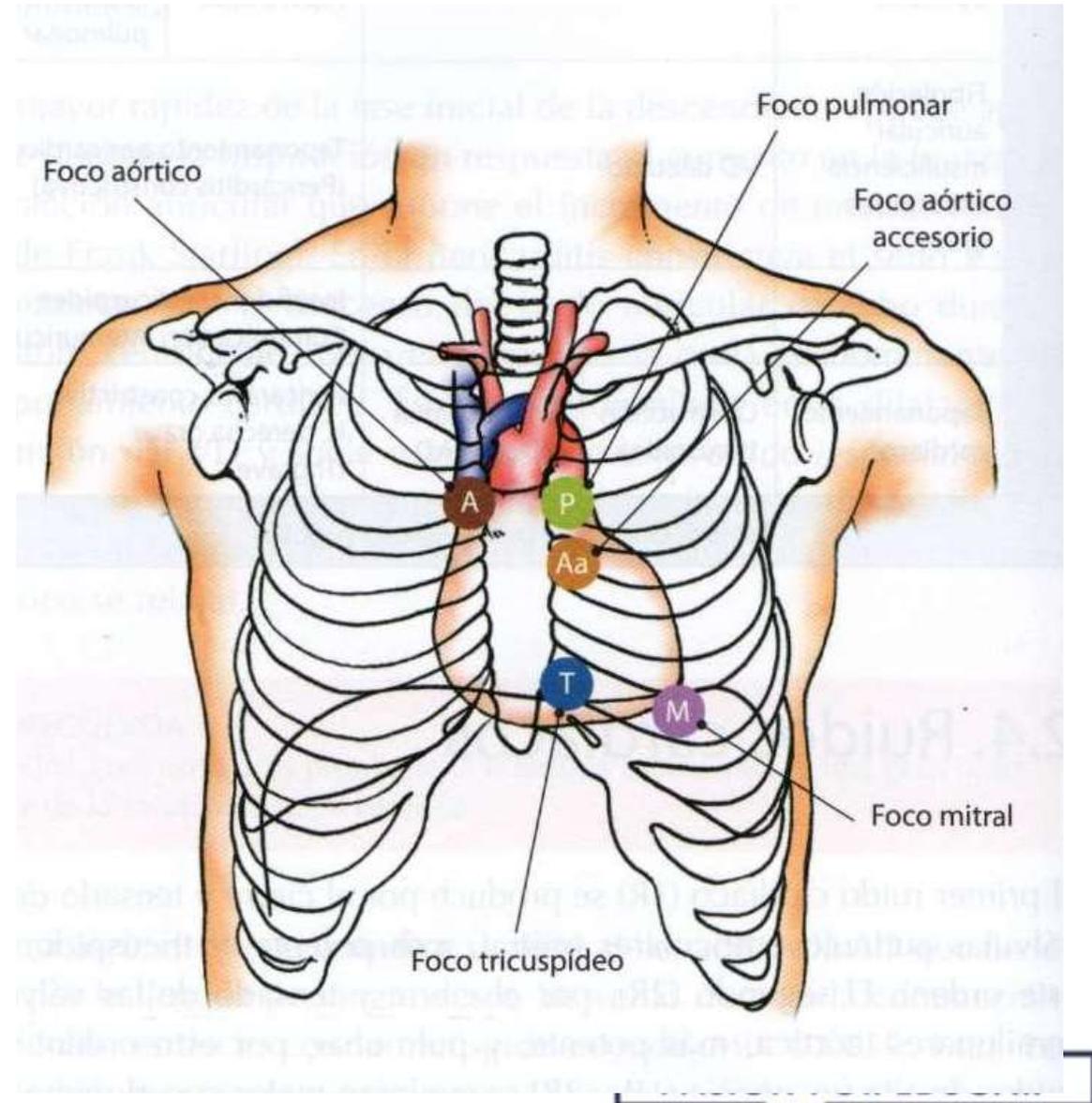
# Auscultación

**Foco aórtico.** En el 2º. espacio intercostal derecho y borde esternal.(contacto con la aorta descendente)

**Foco pulmonar.** En el 2º. espacio intercostal izquierdo y borde del esternón.(mayor contacto con el cono de la arteria pulmonar).

**Foco mitral.** Se ausculta en la punta del corazón, 5º espacio intercostal izquierdo. (contacto con el ventrículo izquierdo)

**Foco tricúspide.** Se ausculta en el apéndice Xifoides en el 5º. o 6º. espacio intercostal derecho. (contacto con el ventrículo derecho)



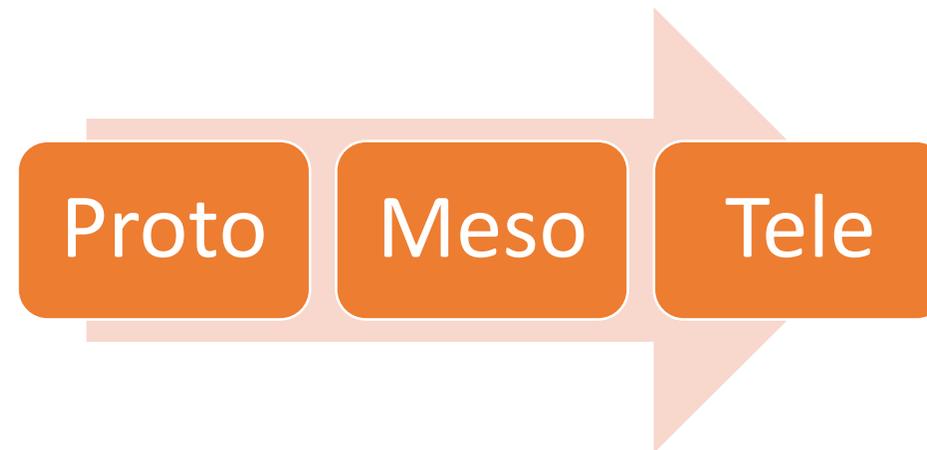
## Soplos

Son producidos por un flujo sanguíneo turbulento en una válvula o por una comunicación anormal del corazón.  
Pueden ser:

- Sistólicos
- Diastólicos
- Continuos.

Si los soplos ocupan toda la sístole serán **Holosistólicos**, si ocupan toda la diástole **Holodiastólicos**.

Si el soplo solo ocupa una parte de la sístole será **Merosistólico**, o una parte de la diástole; **Merodiastólico**.



# CÓMO SE TOMA LA PRESIÓN ARTERIAL

— POR AMERICAN HEART ASSOCIATION NEWS —

El primer paso para controlar la presión arterial es saber cuáles son sus mediciones, y eso implica que se tome correctamente la presión. A continuación, instrucciones para medirla correctamente en casa o en una clínica:

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<p><b>30 MIN</b></p> <p>Treinta minutos antes de tomarse la presión:</p> <p><b>NO FUME</b>    <b>NO INGIERA CAFEÍNA</b>    <b>NO HAGA EJERCICIO</b></p> 	<p> Cerciórese que el brazalete sea del tamaño indicado y que se coloque correctamente.</p>	<p><b>1 MIN</b></p> <p>Espere un minuto y vuelva a tomarse la presión.</p>
<p><b>5 MIN</b></p> <p>Cinco minutos antes de tomarse la presión:</p> <p><b>SIÉNTESE Y QUÉDESE QUIETO</b></p> 	<p> Mantenga el brazo con el brazalete sobre una superficie plana, como una mesa, y al nivel del corazón.</p>	<p><b>PROMEDIE LAS MEDICIONES</b>    <b>CONSIDERE UNA TERCERA MEDICIÓN</b></p> <p>    </p>
	<p> Siéntese derecho, con la espalda erguida, y ponga los pies planos sobre el piso.</p>	<p> Mantenga un registro de las mediciones y llévelo a todas sus consultas.</p>
	<p> <b>NO HABLE</b></p>	<p> Lleve su tensiómetro a la consulta una vez al año para cerciorarse que funcione correctamente.</p>

Fuente: Guías de práctica clínica 2017 para diagnosticar, tratar y vivir con hipertensión  
Se publicó el 13 de noviembre de 2017

- Paso 1: Colocar el manguito

El manguito debemos colocarlo en el brazo del paciente a una distancia aproximada de 2cm (2 dedos) de la flexura del codo, de tal manera que los dos tubos queden en el hueco braquial. Debe ajustarse bien al brazo del paciente, no puede quedar suelto.

## Paso 2: Localizar la arteria braquial

- Vamos a buscar la arteria braquial en el hueco humeral palpando su pulso con nuestros dedos sobre ella y se insufla el manguito hasta dejar de sentir el pulso, posteriormente se desinfla y se espera un minuto.

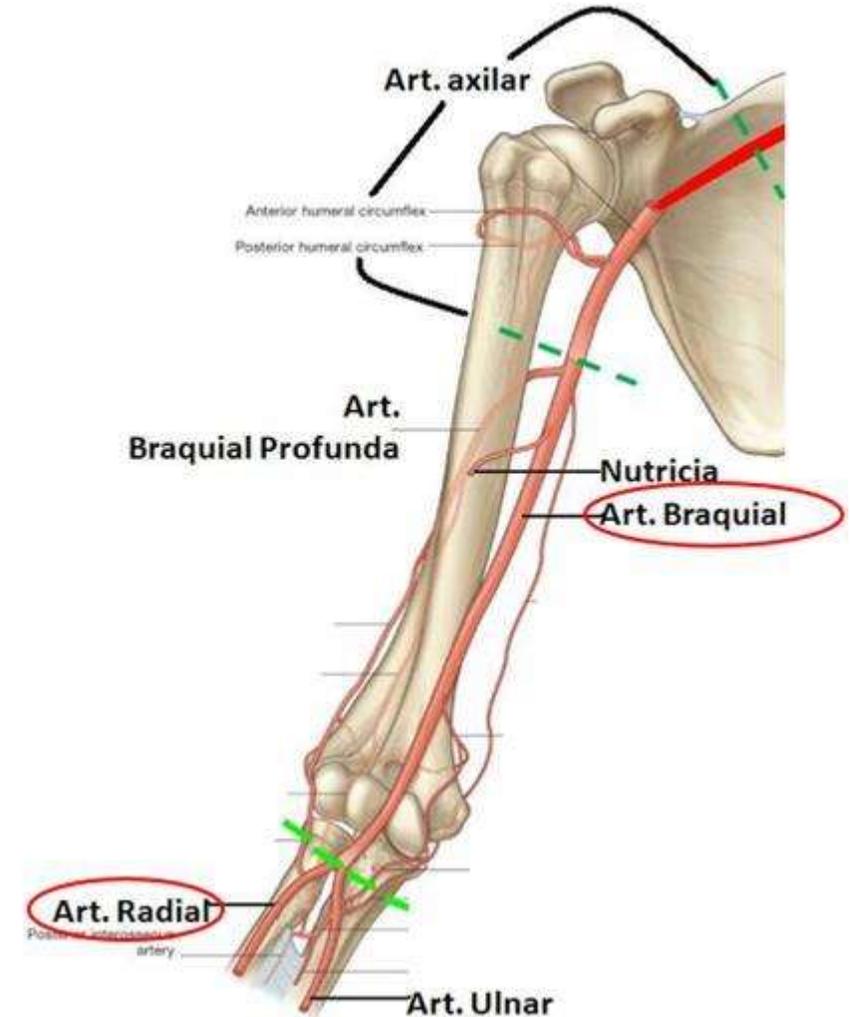
## Paso 3: Insuflar aire al manguito

- Colocaremos el manómetro en un lugar visible y comenzaremos a insuflar aire con la pera al manguito hasta que la aguja suba por encima de 20 a 40 mmHg de la medicion previa

## Paso 4: Ruidos de korotkoff

- Se procede a colocar la membrana del estetoscopio y desinflar 2 a 3 mmHg/seg determinando los ruidos de korotkoff.

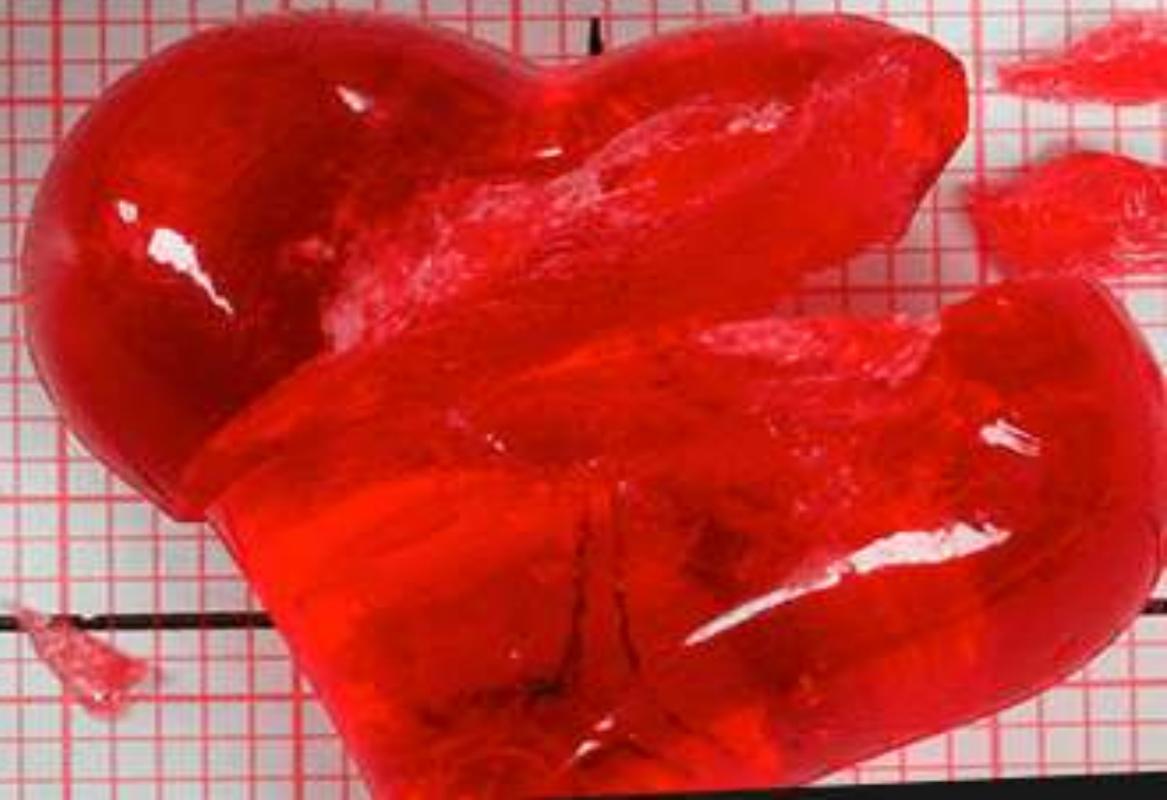
# Toma de TA



**HIPERTENSION ARTERIAL**

**MUERTE**

SILENCIOSA



Tiene una prevalencia aproximada en torno al 20% de la población y constituye uno de los factores primordiales de riesgo para las enfermedades cardiovasculares

- Ictus
- Enfermedad coronaria
- Insuficiencia cardíaca
- Insuficiencia renal
- Enfermedad arterial periférica



## Definiciones

- **HTA en el adulto:** Como la presencia = ó > a 140/90 mmHg.
- **HTA sistólica aislada:** Cifras = ó > a 140 mmHg de sistólica y < a 90 mmHg de diastólica.
- **Hipertensión resistente o refractaria:** No se consigue reducir las cifras a niveles deseados a pesar de cambios del estilo de vida y al menos tres fármacos (incluido un diurético).
- **HTA de "bata blanca" o hipertensión aislada en la clínica**
- **HTA enmascarada o HTA ambulatoria aislada**

*Exploración física inicial*

Medida correcta de la presión arterial	En condiciones basales, postura correcta, con el brazal adecuado, varias lecturas, preferiblemente por enfermería.
Fondo de ojo	<p><b>Clasificación de la retinopatía hipertensiva de Keith Wagener:</b></p> <p><b>Grado I:</b> Cambios vasculares mínimos. Estrechez arteriolar.</p> <p><b>Grado II:</b> Arterias en "hilo de plata". Cruces arterio-venosos patológicos. Tortuosidades arteriales</p> <p><b>Grado III*</b>: Hemorragias o exudados algodonosos o duros.</p> <p><b>Grado IV*</b>: Presencia de edema de papila</p> <p>(*) Diagnóstico de hipertensión acelerada-maligna</p>
Exploración neurológica	Alteración de la consciencia, focalidad neurológica o coma sugieren una encefalopatía hipertensiva o una enfermedad cerebro vascular aguda
Exploración cardio-pulmonar	La presencia de ingurgitación yugular, edemas, crepitantes, tercer ruido o "galope", pueden indicar una insuficiencia cardiaca

- **Crisis Hipertensivas:** Son elevaciones superiores a 180/110-120 mmHg y se dividen en dos tipos.

**Urgencia Hipertensiva:** Elevación de la TA en un paciente asintomático o con síntomas inespecíficos, con afectación leve o moderada de los órganos diana que por no producir un compromiso vital inmediato permite su corrección, con tratamiento por vía oral, en un plazo de hasta 24 horas.

**Emergencia Hipertensiva:** Elevación aguda de la presión arterial acompañada de alteraciones orgánicas graves con riesgo de lesión irreversible, que comprometen la vida del paciente y que requieren el descenso de la presión arterial en un breve plazo de tiempo, de minutos a pocas horas, con tratamiento preferentemente por vía parenteral en una institución hospitalaria.

# CUAL ES SU ETIOLOGÍA?





# COMO DIAGNOSTICAR LA HTA?





# COMO TRATAR LA HTA?



## **Inhibidores de la enzima convertora de angiotensina (IECA):**

- Captopril, enalapril, lisinopril, quinapril, trandolapril, ramipril, etc.

## **Vasodilatadores arteriales directos:**

- Hidralacina, diazóxido, nitroprusiato (útiles en las crisis hipertensivas graves), minoxidil (que también se emplea localmente para la caída del cabello).

## **Bloqueadores de receptores adrenérgicos periféricos:**

- **B-bloqueantes:** Propranolol, atenolol, metoprolol, bisoprolol, etc.
- **A-bloqueantes:** Fentolamina, fenoxibenzamina, prazosina, doxazosina .
- **A-B-bloqueantes:** Carvedilol y labetalol.

## **Diuréticos:**

- **Tiazidas: Clortalidona:** Hidroclorotiazida, etc.
- **Diuréticos de asa:** Furosemida, torasemida, etc.
- **Diuréticos ahorradores de potasio:** Espironolactona, triamtereno y amilorida.

## **Antagonistas del receptor AT1 de la angiotensina II (ARA II):**

- Losartán, candesartán, irbesartán, valsartán, etc.
- “Con efecto similar al de los IECA, pero con escaso riesgo de provocar tos o angioedema”

## **Calcioantagonistas:**

- Dihidropiridinas, verapamilo o diltiazem.

### MEDICAMENTOS INDICADOS EN EL TRATAMIENTO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA.

PRINCIPIO ACTIVO	DOSIS RECOMENDADA	PRESENTACIÓN	TIEMPO (PERÍODO DE USO)
Hidroclorotiazida	12.5 a 100 mg/día	Tabletas de 25 mg	Indefinido
Clortalidona	25 a 100 mg/día	Tabletas 50 mg	Indefinido
Captopril	50 a 150 mg/día	Tabletas 25 mg	Indefinido
Enalapril	10 a 60 mg/día	Tabletas de 10 mg	Indefinido
Nifedipino	30 a 60 mg/día	Tabletas 30 mg	Indefinido
Vasilatato de Amlodipino	5 a 10 mg/día	Tabletas 5 mg	Indefinido
Verapamilo	80 a 480mg/día	Tabletas 80 mg	Indefinido
Clorhidrato de Propranolol	20 a 240 mg/ día	Tabletas 10 y 40 mg	Indefinido
Tartrato de Metoprolol	50 a 300 mg día	Tabletas de 100 mg	Indefinido
Clorhidrato de Prazocina	1 a 6 mg/día	Tabletas 2 mg	Indefinido
Losartán potásico	50 a 200 mg/ día	Tabletas 50 mg	Indefinido
Felodipino	5-10 mgr/día	Tabletas de 5 mgr.	Indefinido
Hidralazina	50-100 mgr/día	Tabletas de 50 mgr.	Indefinido.
Ácido Acetil Salicílico	150 mg/día	Tabletas efervescentes 300 mg	Indefinido

### INDICACIONES Y POSIBLES CONTRAINDICACIONES POR EL USO DE DROGAS ANTIHIPERTENSIVAS.

	CONTRAINDICACION ABSOLUTA.	POSIBLES CONTRAINDICACIONES
DIURETICOS TIAZIDAS	GOTA	SINDROME METABOLICO INTOLERANCIA A LA GLUCOSA EMBARAZO ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA
BETA BLOQUEADORES	ASMA_ BLOQUEOS A-V (GRADO 2 O 3)	SINDROME METABOLICO INTOLERANCIA A LA GLUCOSA PACIENTES ATLETICOS Y CON ACTIVIDAD FISICA
CALCIO ANTAGONOSTAS (DIHIDROPIRIDINAS)		ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA
CALCIOANTAGONISTAS (VERAPAMILO, DITIAZEM)	BLOQUEOS A-V (GRADO 2 O 3) FALLA CARDIACA	
INHIBIDORES ECA	EMBARAZO EDEMA ANGIONEUROTICO	TAQUIARRITMIAS FALLA CARDIACA
ANTAGONISTAS DE RECEPTORES DE ANGIOTENSINA	HIPERCALIEMIA ESTENOSIS BILATERAL DE ARTERIA RENAL	
DIURETICOS (ANTIALDOSTERONA)	EMBARAZO HIPERKALEMIA ESTENOSIS DE LA ARTERIA RENAL FALLA RENAL HIPERKALEMIA	