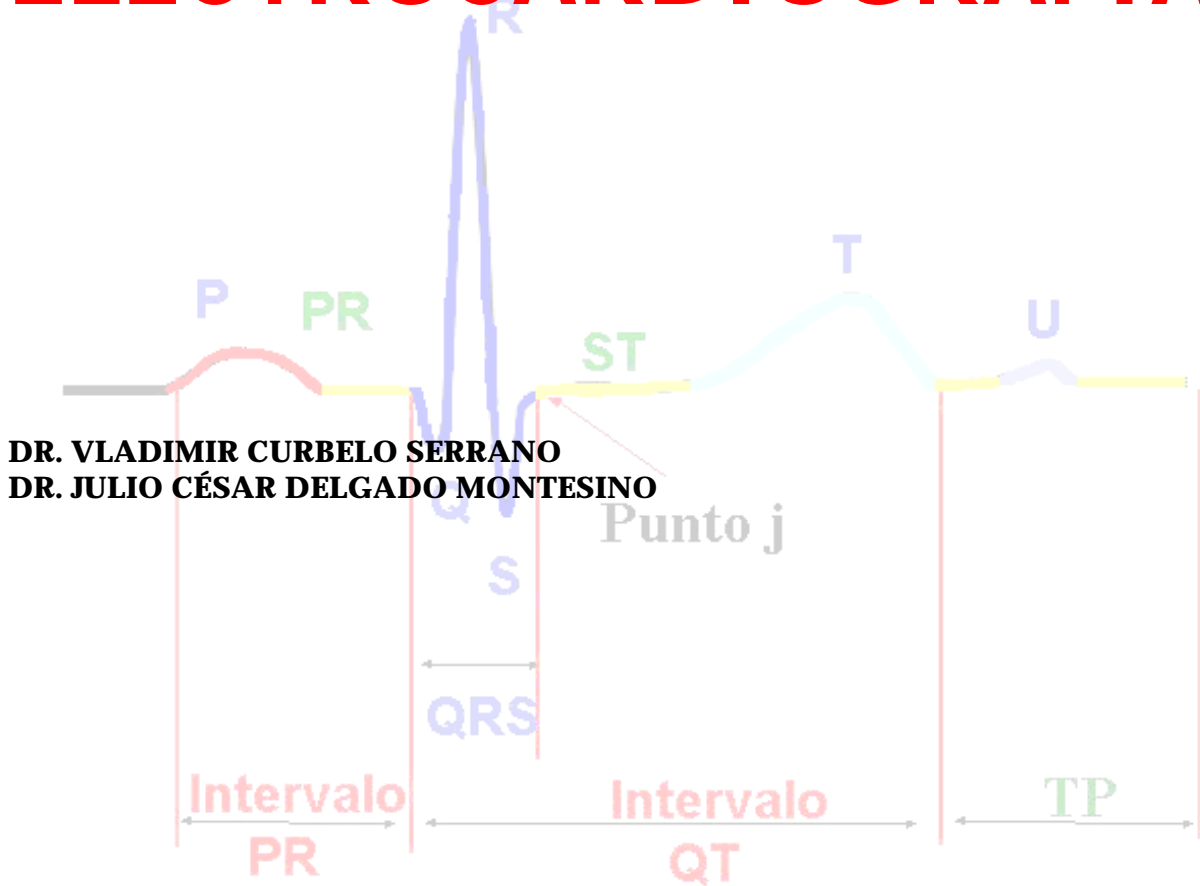


ELECTROCARDIOGRAFÍA

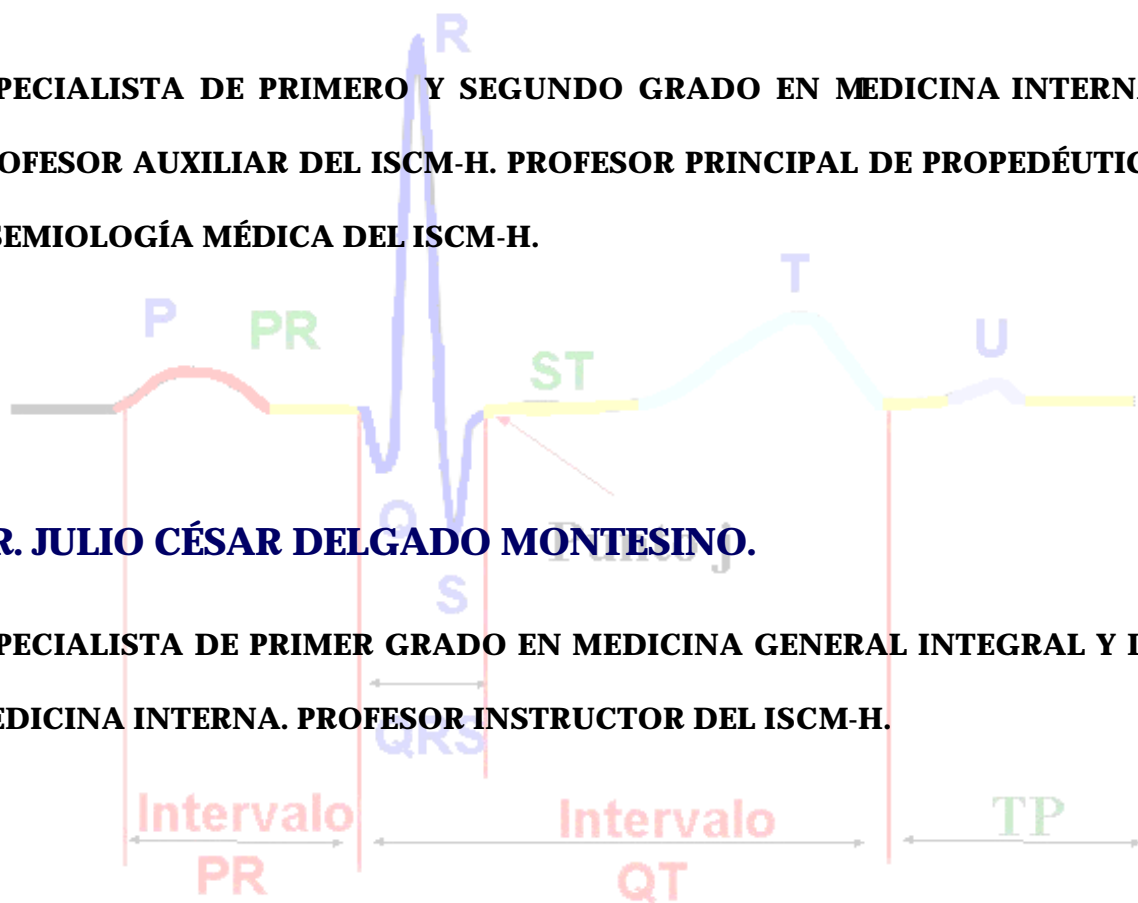


DR. VLADIMIR CURBELO SERRANO
DR. JULIO CÉSAR DELGADO MONTESINO

AUTORES.

DR. VLADIMIR CURBELO SERRANO

ESPECIALISTA DE PRIMERO Y SEGUNDO GRADO EN MEDICINA INTERNA.
PROFESOR AUXILIAR DEL ISCM-H. PROFESOR PRINCIPAL DE PROPEDEÚTICA
Y SEMIOLOGÍA MÉDICA DEL ISCM-H.



DR. JULIO CÉSAR DELGADO MONTESINO.

ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN MEDICINA GENERAL INTEGRAL Y DE
MEDICINA INTERNA. PROFESOR INSTRUCTOR DEL ISCM-H.

ÍNDICE

TEMAS	PÁGINAS
Sistema de conducción	3
Activación de los diferentes elementos.	3
Derivaciones del electrocardiograma.	4
Papel del electrocardiograma.	6
La onda P	6
El complejo QRS	8
La onda T	9
Segmento PQ o PR.	10
Segmento ST.	11
Segmento TP.	11
Intervalo PQ o PR.	11
Intervalo QT.	11
Frecuencia cardiaca.	12
Ritmo sinusal.	13
Eje eléctrico.	13
Hipertrofia de cavidades cardiacas.	16
Trastornos de la conducción.	20
Trastornos del ritmo.	25
Cardiopatía isquémica.	35
Misceláneas.	42
✍ Alteraciones del potasio.	42
✍ Intoxicación digitalica.	42
✍ Pericarditis.	42
✍ Tromboembolismo pulmonar.	43
✍ Fiebre reumática.	43

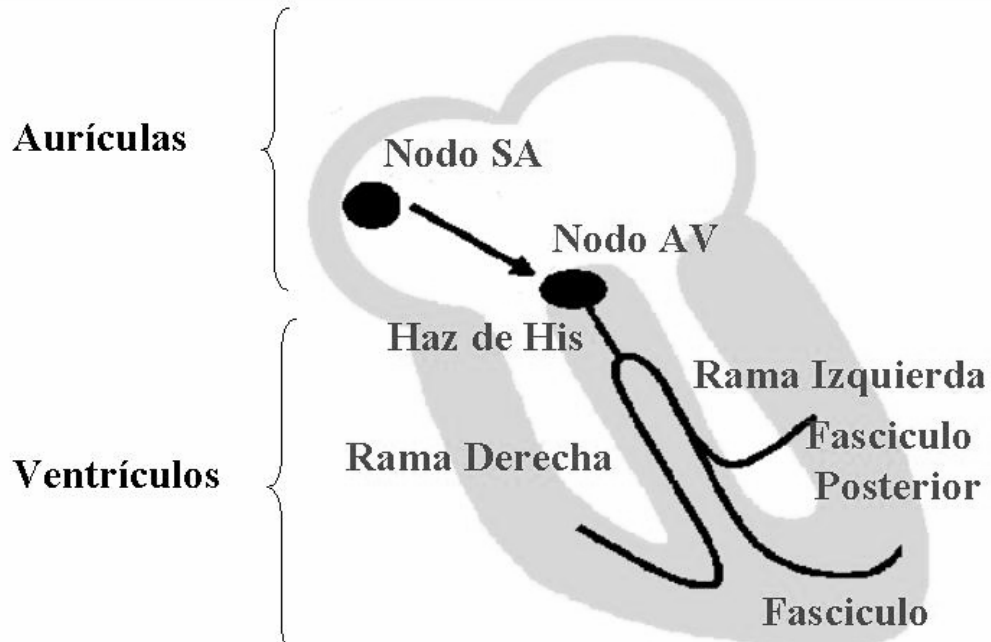


EL ELECTROCARDIOGRAMA ES UNA HERRAMIENTA MUY ÚTIL EN EL DIAGNÓSTICO DE MÚLTIPLES TRASTORNOS CARDIOVASCULARES Y EXTRACARDIACOS. ES UN ELEMENTO INSUSTITUIBLE EN EL DIAGNÓSTICO DE LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA Y EN ESPECIAL DEL INFATO AGUDO DEL MIOCARDIO, EL QUE SE COMPORTA COMO LA PRIMERA CAUSA DE MUERTE EN CUBA Y PAÍSES DESARROLLADOS.

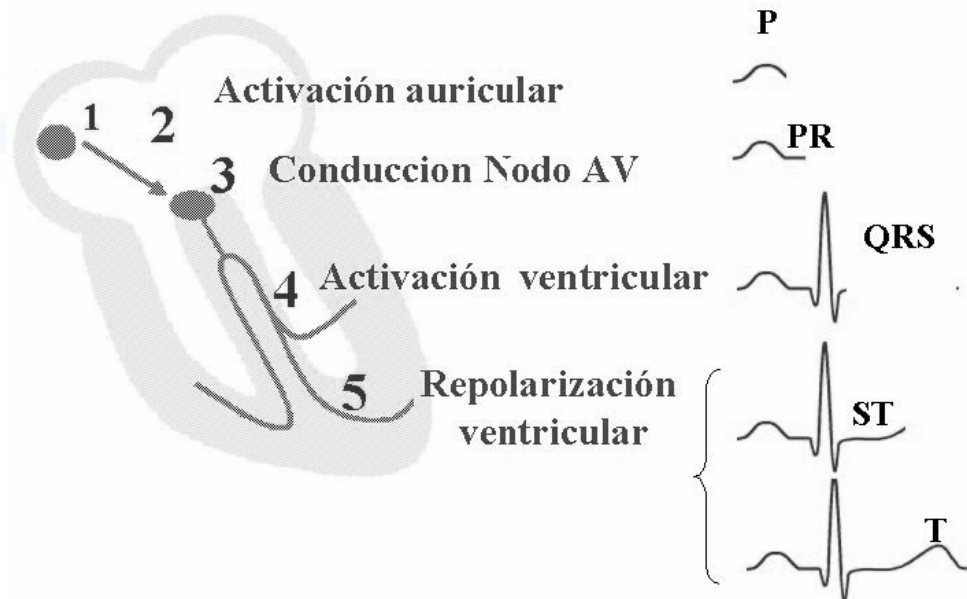
EL ELECTROCARDIOGRAMA ES UN PROCEDER POCO COSTOSO Y DE FÁCIL REALIZACIÓN, QUE NO REQUIERE DE UNA GRAN COMPLEJIDAD TÉCNICA.

EL DOMINIO DEL ELECTROCARDIOGRAMA POR PARTE DEL MÉDICO ES ESENCIAL PARA LLEGAR AL DIAGNOSTICO RÁPIDO Y OPORTUNO DE MÚLTIPLES ENFERMEDADES Y EN ESPECIAL LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN.



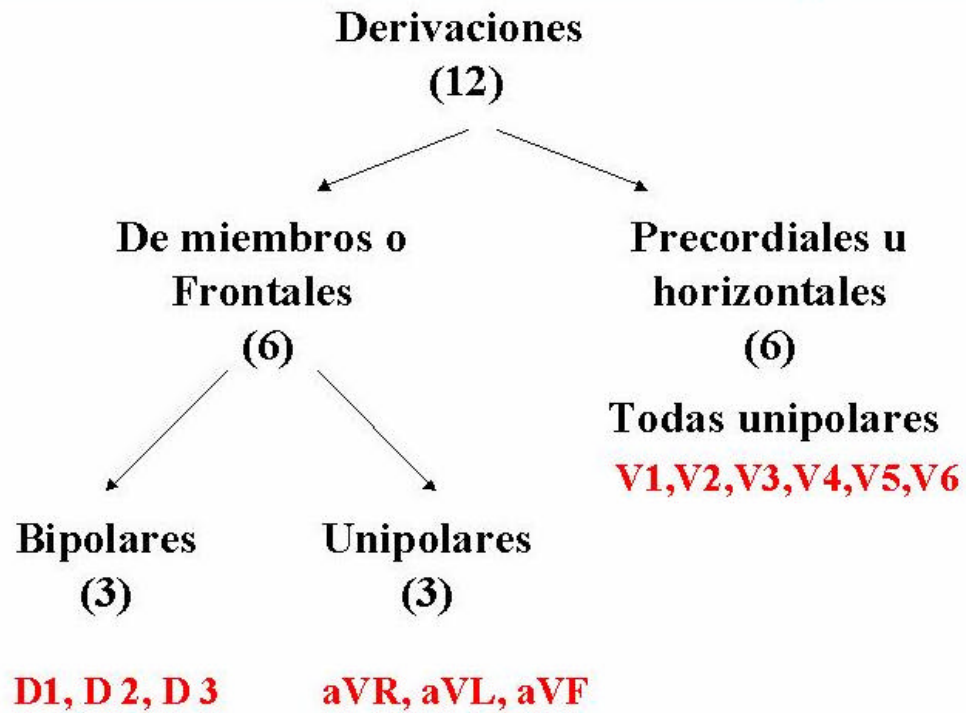
ACTIVACIÓN DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS.



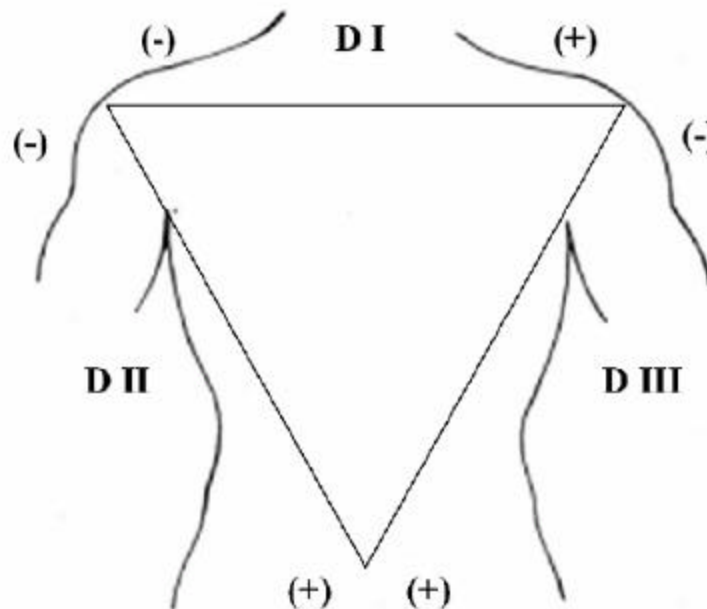
ELECTROCARDIOGRAMA.

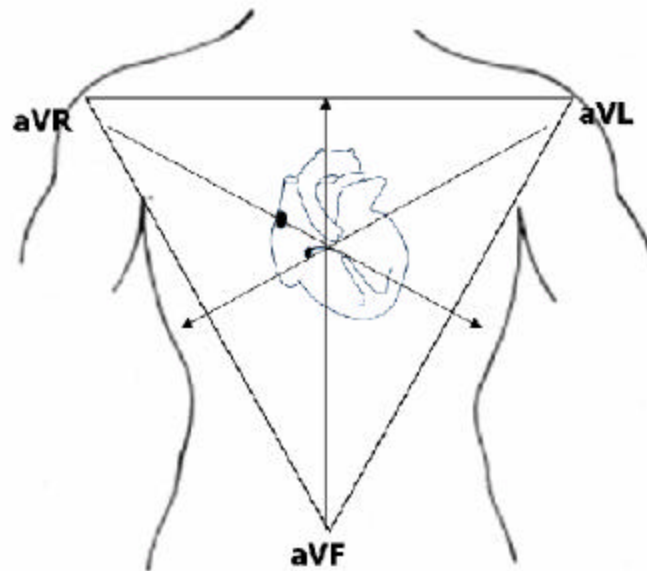
ES EL TRAZADO QUE ESTUDIA LAS OSCILACIONES DEL VOLTAJE DEL CORAZÓN.

LAS DERIVACIONES DEL ELECTROCARDIOGRAMA.



DERIVACIONES DE MIEMBROS BIPOLARES



DERIVACIONES DE MIEMBROS UNIPOLARES**DERIVACIONES PRECORDIALES.**

V1: 4to ECID

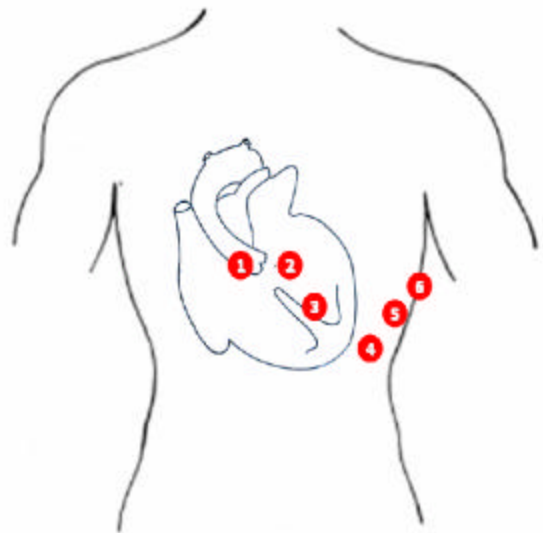
V2: 4to ECII

V3: Intermedio entre V2 y V4

V4: 5to ECII, línea media clavicular

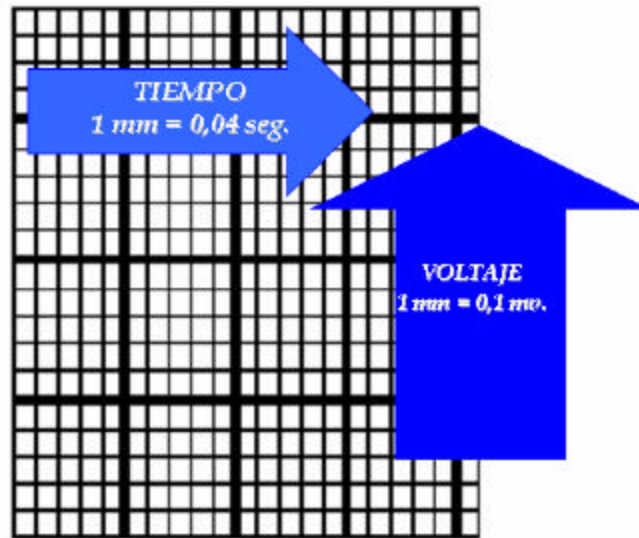
V5: 5to ECII, línea Axilar anterior

V6: 5to ECII, línea Axilar media



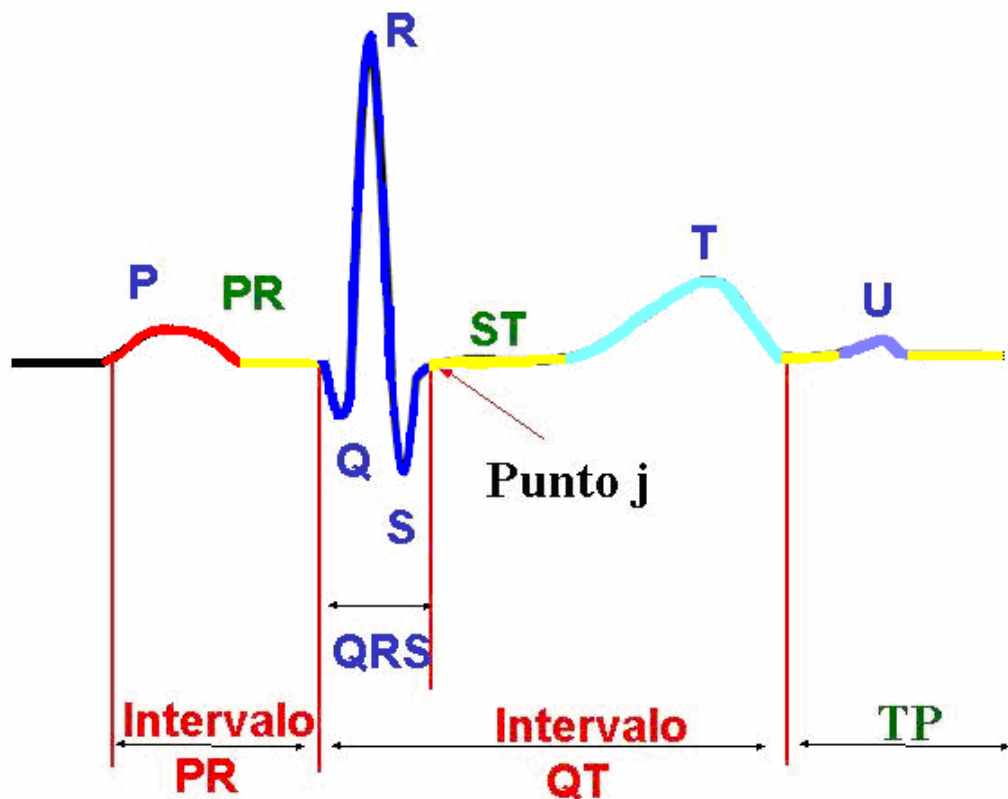
EL ELECTROCARDIOGRAMA ESTANDAR CUENTA CON 12 DERIVACIONES 6 DE MIEMBROS Y 6 PRECORDIALES; PERO EN OCASIONES SE HACE NECESARIO REALIZAR OTRAS DERIVACIONES COMO SON LAS PRECORDIALES DERECHAS O LA REALIZACIÓN DE UN ELECTROCARDIOGRAMA TRANESOFÁGICO.

PAPEL DEL ELECTROCARDIOGRAMA



En el eje de las X mide el tiempo, un milímetro corresponde a 0,04 segundos y en el eje de las Y mide el voltaje, un milímetro corresponde a 0,1 Mv.

ELECTROCARDIOGRAMA ELEMENTOS QUE LO COMPONEN.



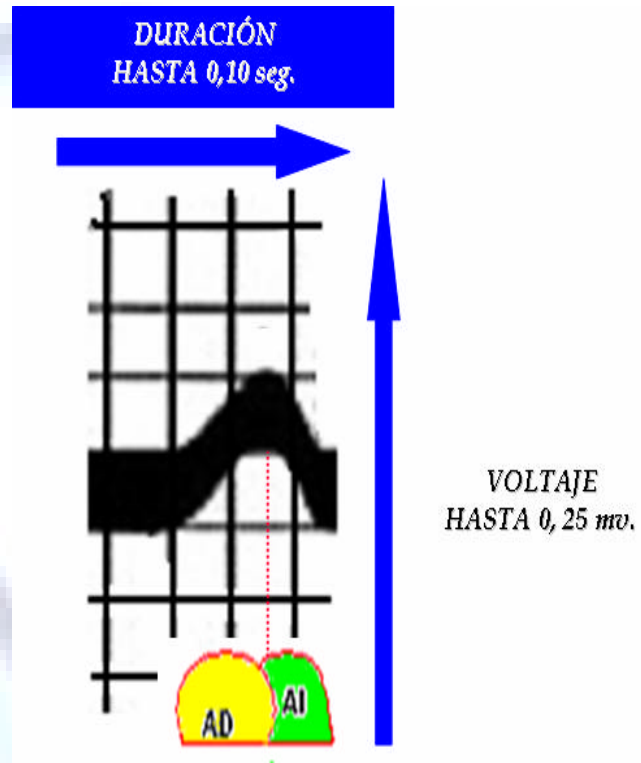
ONDA P

Principales características de la onda P.

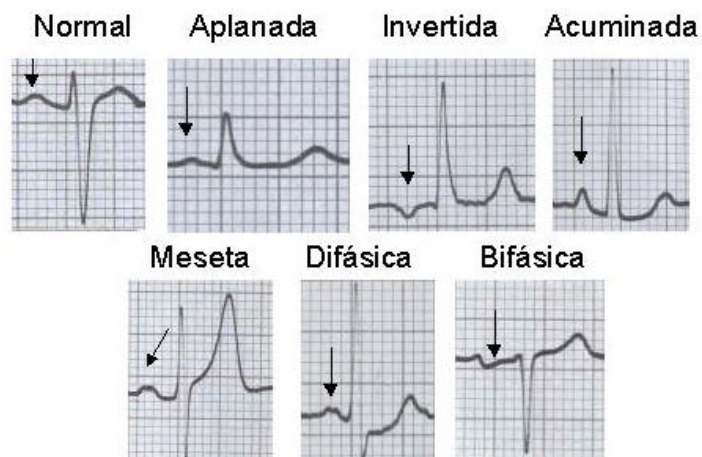
Despolarización auricular.
 Duración = hasta 0,10 seg.
 Voltaje = hasta 0,25 mv.
 Positiva en DI, AVF, V6.
 Negativa en AVR.
 Bifásica en V1.
 Se observa mejor en DII.

Alteraciones de la onda P

- ✍ Aumentada en tiempo en el crecimiento auricular izquierdo.
- ✍ Aumentada en voltaje en el crecimiento auricular derecho.
- ✍ Ausentes siempre en los ritmos de sustitución ventricular y de la unión media, y en las taquicardias con frecuencias muy altas, en la fibrilación auricular y flutter auricular.
- ✍ Ausentes algunas veces en extrasístoles ventriculares y de la unión media, en el paro sisusal con escape.
- ✍ Negativas en DI y AVL en dextrocardia, situs inversus, electrodos mal colocados.

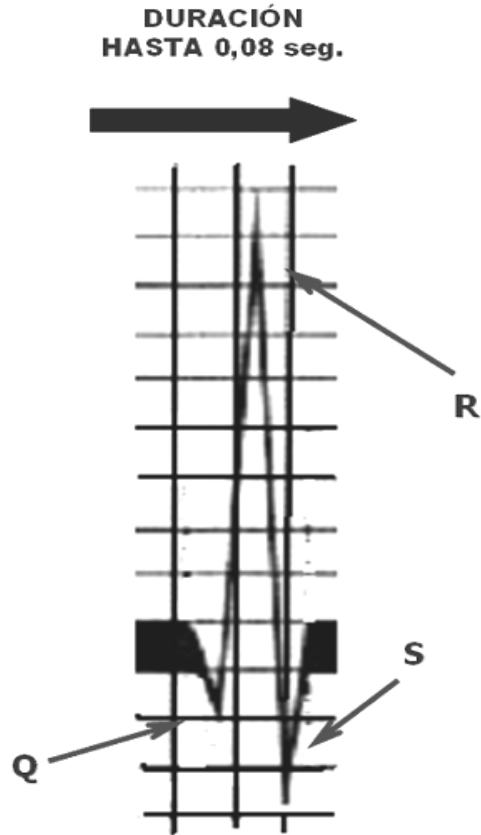


Variantes morfológicas de la onda P

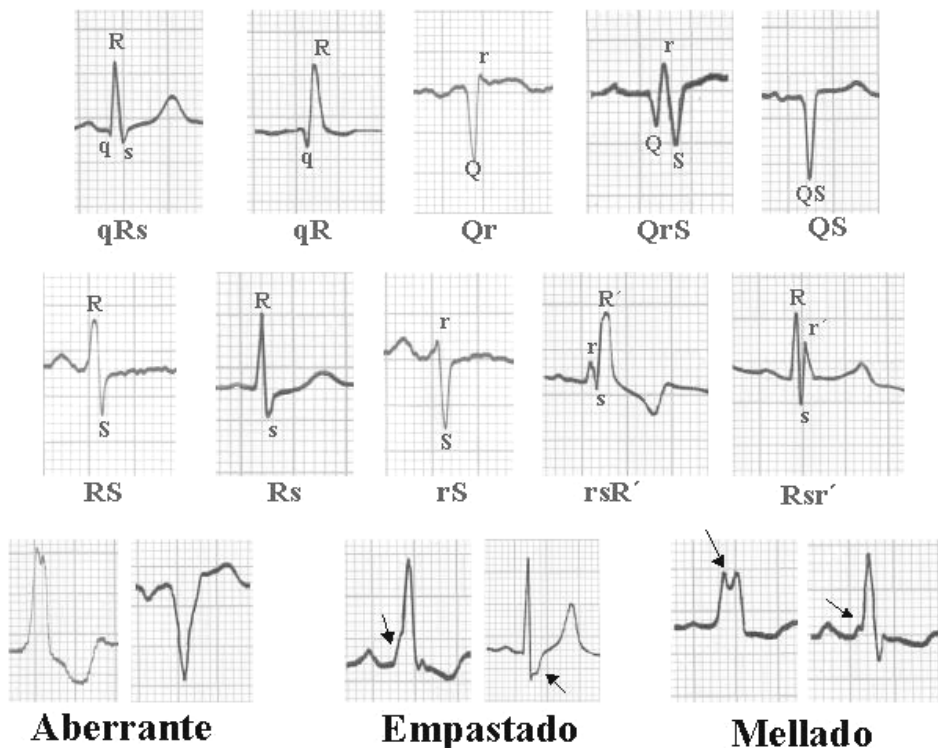


COMPLEJO QRS

Características del complejo QRS.
 QRS = despolarización ventricular.
 Duración: 0,08 seg.
 Voltaje: variables.
 Morfología: variables.



FORMAS DEL COMPLEJO QRS.



Alteraciones del complejo QRS.

- ☞ Aumento de duración: crecimientos ventriculares, preexcitación ventricular, extrasístoles ventriculares, bloqueos de rama, bloqueos fasciculares, medicamentos, hiperpotasemia, escapes ventriculares, ritmos ventriculares.
- ☞ Aumento de voltaje: crecimientos ventriculares, sobrecargas ventriculares, extrasístoles ventriculares.
- ☞ Disminución de voltaje: (criterios: la suma de R DI + DII + DIII no mayor de 15 mm). Obesidad, enfisema, pericarditis constrictiva o con derrame, enfermedad miocárdica.

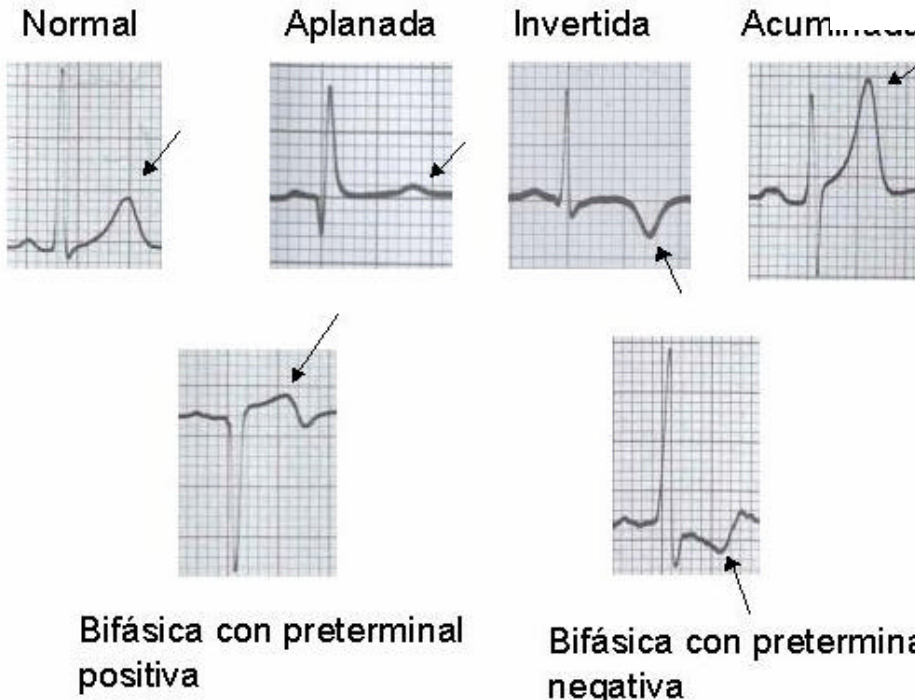
Onda T.

La onda T representa la repolarización ventricular.
 Asimétrica con la rama proximal más duradera.
 Duración: 0,2 seg.
 Voltaje: hasta 0,5 mv. Aproximadamente 1/3 de la onda R.
 Onda T alteraciones.
 Simétrica: isquemia miocárdica, hiperpotasemia.
 Opuestas al QRS: hipertrofias ventriculaes, bloqueos de ramas, extrasístoles ventriculares, isquemia miocárdica, hipopotasemia.

DURACIÓN
HASTA 0,2 seg.

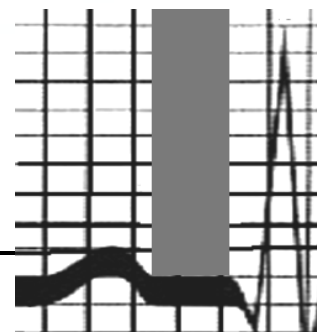


Variantes morfológicas de la onda T



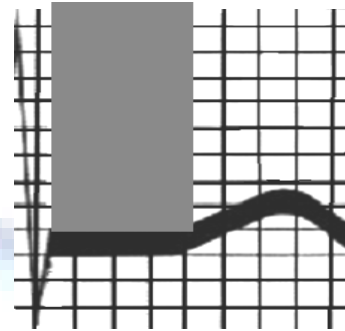
SEGMENTO PQ O PR.

Período de inactividad entre la activación auricular y la activación ventricular, isoelectrica.



SEGMENTO ST.

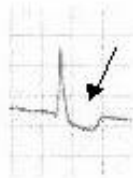
Período que media entre la activación y la repolarización ventricular. Isoeléctrico con desviación de ± 2 mm.



Variantes morfológicas del segmento ST

Depresión del ST (Desplazamiento negativo)

Cóncavo



Convexo



Plano



Elevación del ST (Desplazamiento positivo)

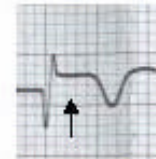
Cóncavo



Convexo



Plano



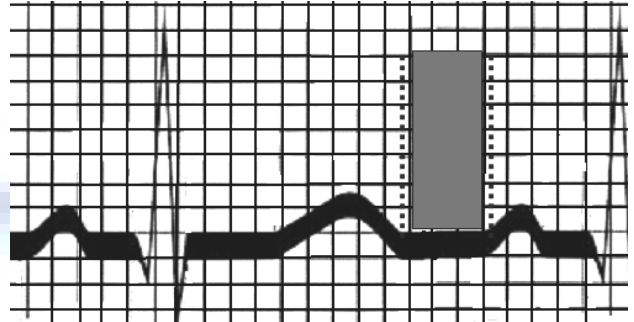
Alteraciones del segmento ST.

- ✍ Supradesnivel: lesión miocárdica, bloqueo de rama, sobrecarga ventricular, hiperpotasemia, pericarditis, vagotonía.
- ✍ Infradesnivel: sobrecarga ventricular, bloqueos de rama, intoxicaciones, lesión subendocárdica.

SEGMENTO TP.

Características.

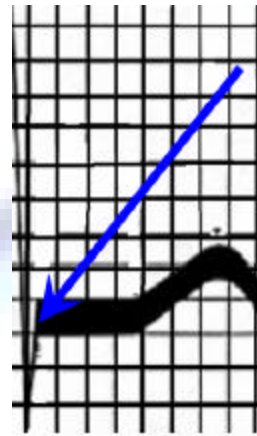
- ✍ Período que media entre dos ciclos cardíacos.
- ✍ Isoeléctrico.
- ✍ Su duración depende de la frecuencia cardíaca (inversamente proporcional).



PUNTO J.

Es el punto de unión entre el QRS y el segmento ST.

- ✍ Isoeléctrico con desviación de ± 1 mm.

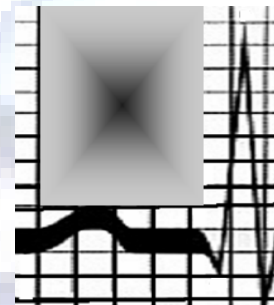


INTERVALO PQ O PR. CARACTERÍSTICAS.

Desde el inicio de la onda P hasta el inicio del QRS.
Duración desde 0,12 seg., hasta 0,20 seg. En deportistas de alto rendimiento puede llegar a 0,22 seg.

Alteraciones.

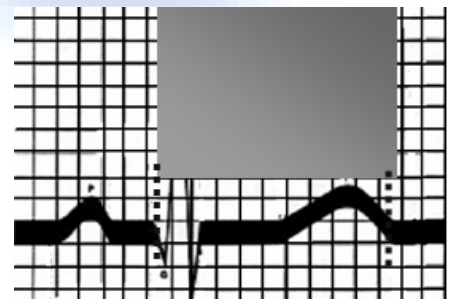
PR corto: síndromes de preexcitación ventricular.
PR largo: bloqueos aurículo-ventriculares.



INTERVALO QT. CARACTERÍSTICAS

Desde el inicio del QRS hasta el final de la onda T. Mide la mitad del espacio RR y su duración depende de la frecuencia cardíaca.

Intervalo QT en relación con la frecuencia cardíaca.



FRECUENCIA CARDÍACA (LAT/MIN.)	QT (seg.)
120	0,30
110	0,32
100	0,34
90	0,36
80	0,38
70	0,40
60	0,42

Intervalo QT. Alteraciones.

QT corto (menor de 0,32 seg. Con fc 70/min.): hipercalcemia, digitálicos, adrenalina, hipoxia, hiperventilación.

QT largo (mayor de 0,40 seg. Con fc 75/min.): hipocalcemia, hiperpotasemia, síndrome del qt largo, hipotermia, alcoholismo, fiebre reumática, miocarditis, hemorragia subaracnoidea, fármacos (quinidina, procainamida, fenotiacida).

FRECUENCIA CARDÍACA.

La frecuencia cardiaca se calcula en el electrocardiograma por la siguiente fórmula:

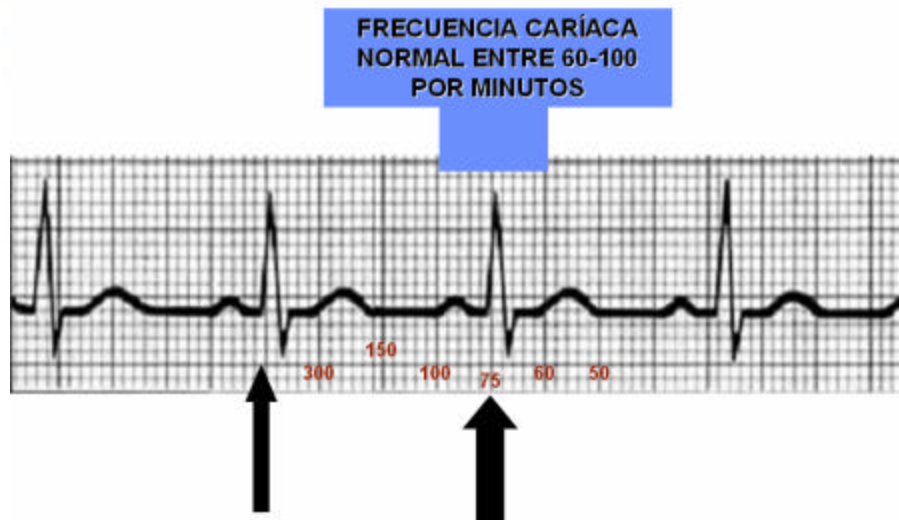
$FC = 1500/\text{mm del espacio RR.}$

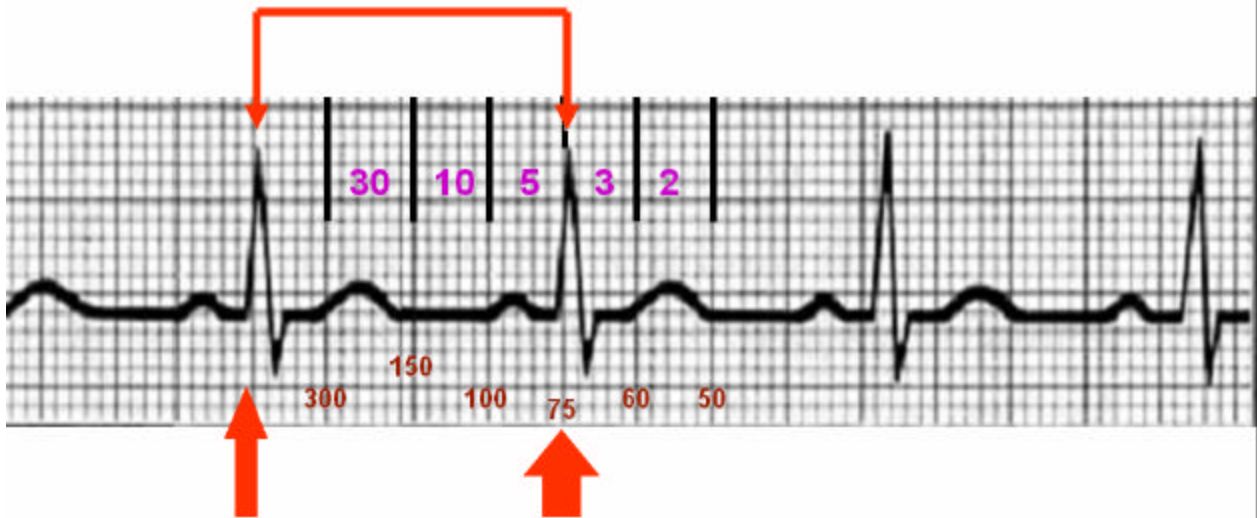
1500 es la cantidad de mm que recorre el papel del ECG en un minuto.

En las arritmias (espacios RR variables), se hace la misma operación en tres derivaciones distintas y se promedia.

FC normal: 60 – 100/ min.

Para que la FC sea normal los espacios RR deben medir entre 15 y 25 mm.





Frecuencia cardiaca se calcula también contando los cuadros grandes de forma descendente, el primero 300, el segundo 150, el tercero 100, el cuarto 75, el quinto 60 y el sexto 50. Para ello se toma un complejo QRS y se cuentan los cuadros hasta el siguiente QRS. En el ejemplo la frecuencia es de 75 por minutos. Además, cada cuadrado pequeño tendrá un valor según corresponda al grande: 300-150 (30); 150-100 (10); 100-75 (5); 75-60 (3); 60-50 (2). Así usted podrá de forma rápida calcular de forma más precisa la frecuencia cardiaca.

RITMO SINUSAL.



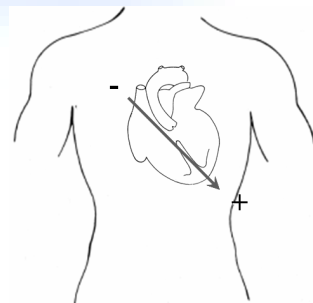
El marcapaso normal del corazón es el nodo sinusal, por tanto el ritmo normal del corazón es el ritmo sinusal normal, que se define por:

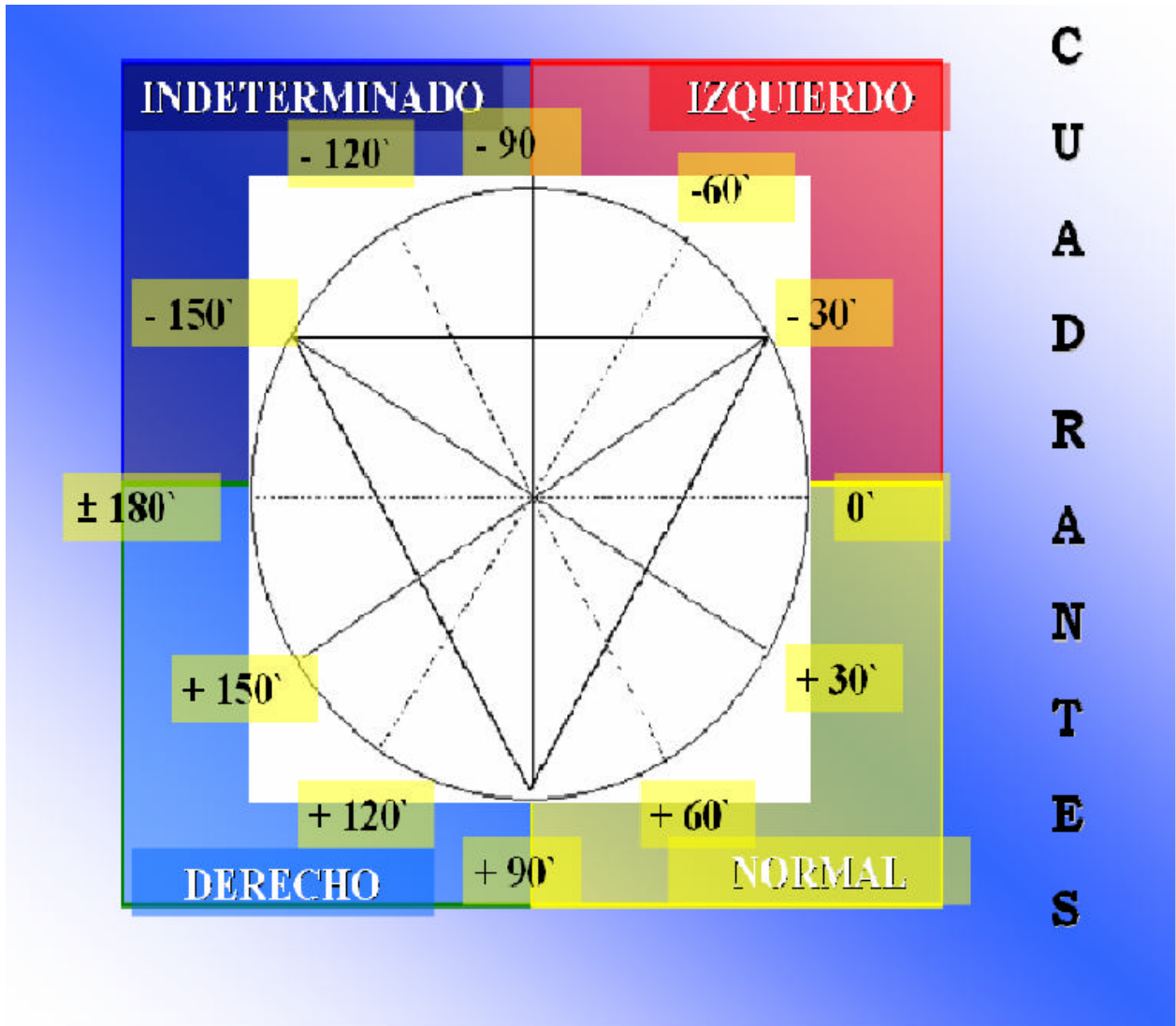
- ✍ Ondas P precediendo a todos los complejos QRS.
- ✍ Espacios RR equidistantes.
- ✍ Intervalo PR o PQ normal.

EJE ELÉCTRICO DEL COMPLEJO QRS.

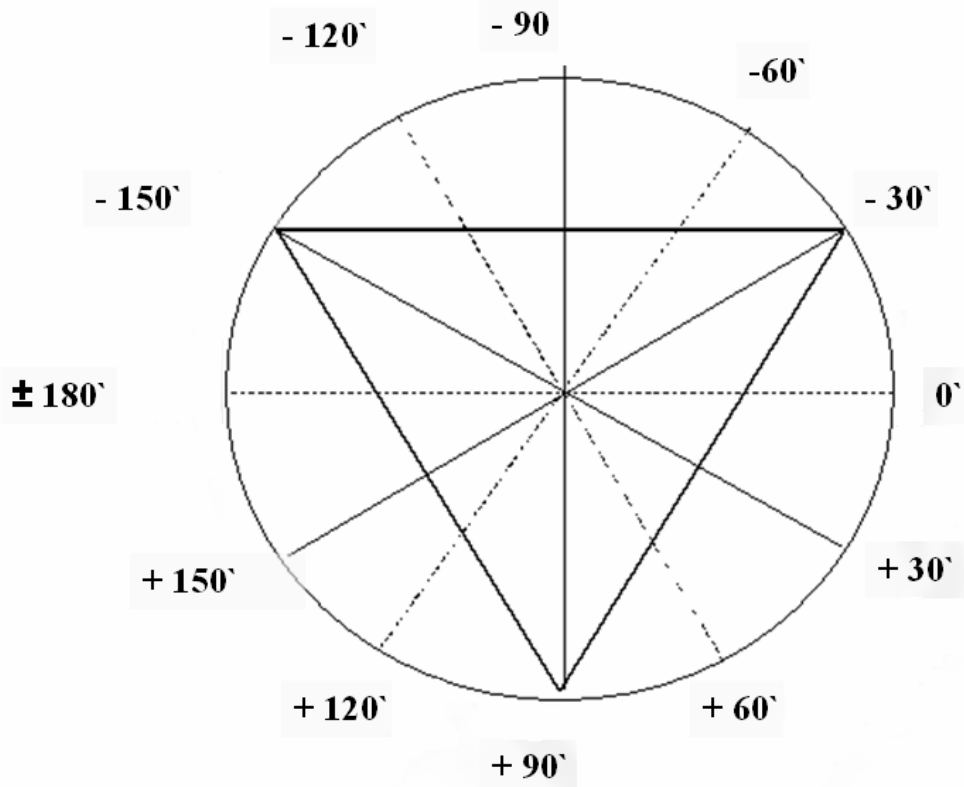
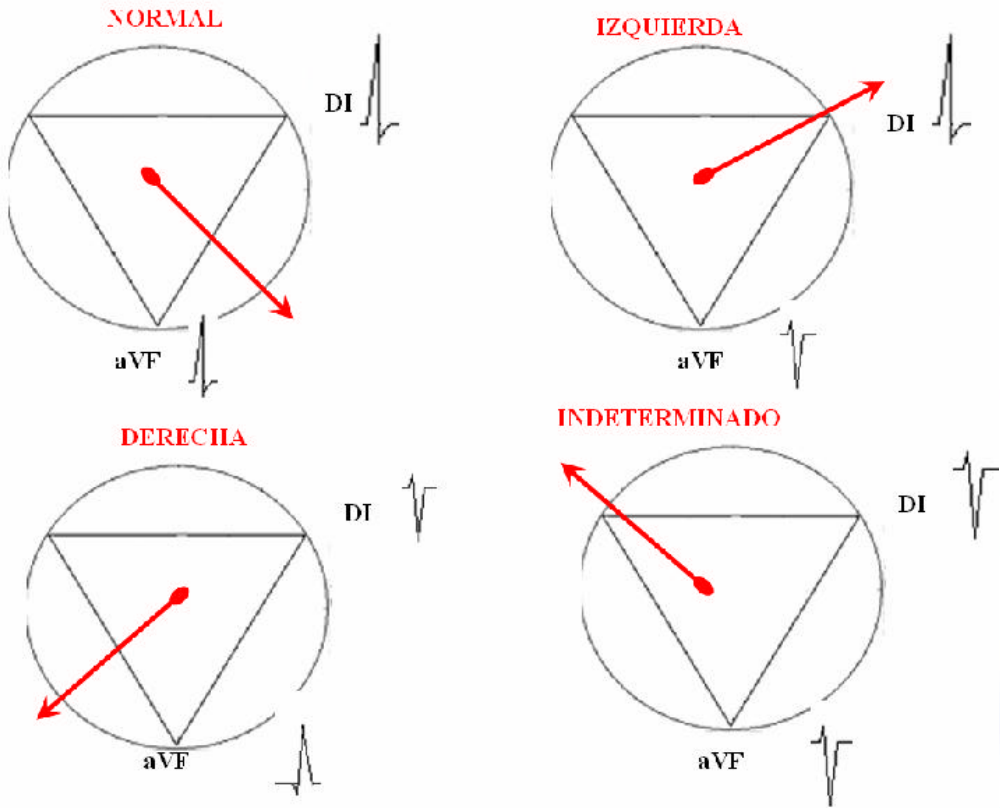
La suma de todos los vectores de despolarización de la masa ventricular da un vector único, que en condiciones normales se dirige:

- ✍ De derecha a izquierda.
- ✍ De arriba hacia abajo.
- ✍ De atrás hacia adelante.





CUADRANTE	DERIVACIONES	
	DI	AVF
Normal	Positivo	Positivo
Izquierdo	Positivo	Negativo
Derecho	Negativo	Positivo
Indeterminado	Negativo	Negativo



VALOR DEL EJE ELÉCTRICO

1. Buscar la más isodifásica o isoeleétrica entre las derivaciones estandar y unipolares de miembros.
2. Buscar la perpendicular a la más isodifásica o isoeleétrica para saber los posibles valores del eje eléctrico.
3. Buscar el valor (positivo ó negativo) de la derivación DI, para saber el valor del eje del complejo QRS. Si di fuera la más isodifásica o isoeleétrica (paso 1) se busca en el paso 3 el valor de QRS de aVF.

ISODIFÁSICA	PERPENDICULAR	POSITIVO	NEGATIVO
DI	aVF	+ 90	- 90
DII	aVL	- 30`	+ 150`
DIII	AVR	+ 30`	- 150`
AVR	DIII	- 60`	+ 120`
AVL	DII	+ 60`	- 120`
AVF	DI	0`	± 180

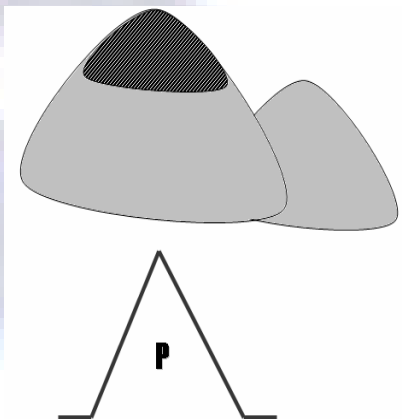
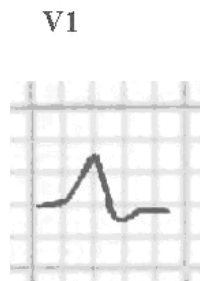
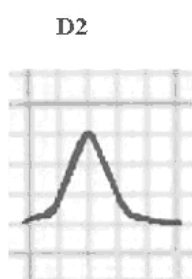
HIPERTROFIA DE CAVIDADES CARDÍACAS.

Criterios para el diagnóstico por ECG de hipertrofia auricular.

- ✍ Alteraciones en la duración y/o voltaje de la onda p.
- ✍ desviación del eje de la onda p.

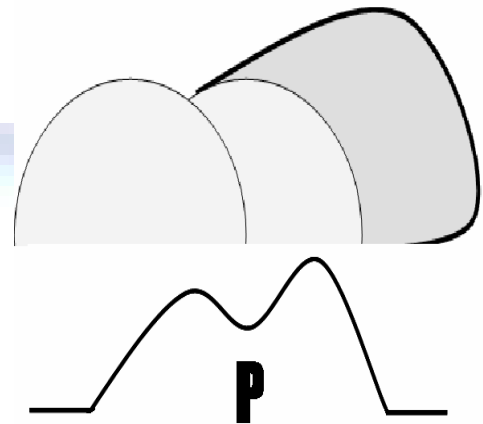
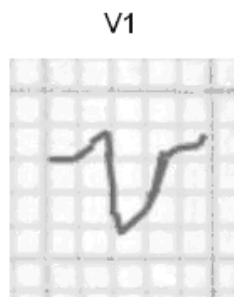
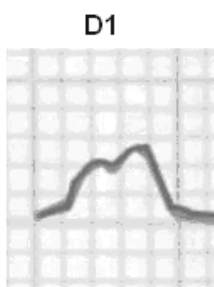
Hipertrofia auricular derecha.

- ✍ Onda p aumentada en voltaje (mayor de 2,5 mv). Llamada "P pulmonar".
- ✍ Se observa mejor en DII, DIII, AVF.
- ✍ En V1 la onda p positiva o bifásica con predominio positivo.
- ✍ Eje de la onda P desviado a la derecha



Hipertrofia auricular izquierda.

- ✍ Onda P aumentada en tiempo (mayor de 0,10 seg). Llamada "P mitral o en camello".
- ✍ se observa mejor en DI, DII, AVL.
- ✍ en V1 la onda P negativa o bifásica con predominio negativo.
- ✍ el eje eléctrico de la onda P desviado a la izquierda.



Hipertrofias biauriculares.

Características.

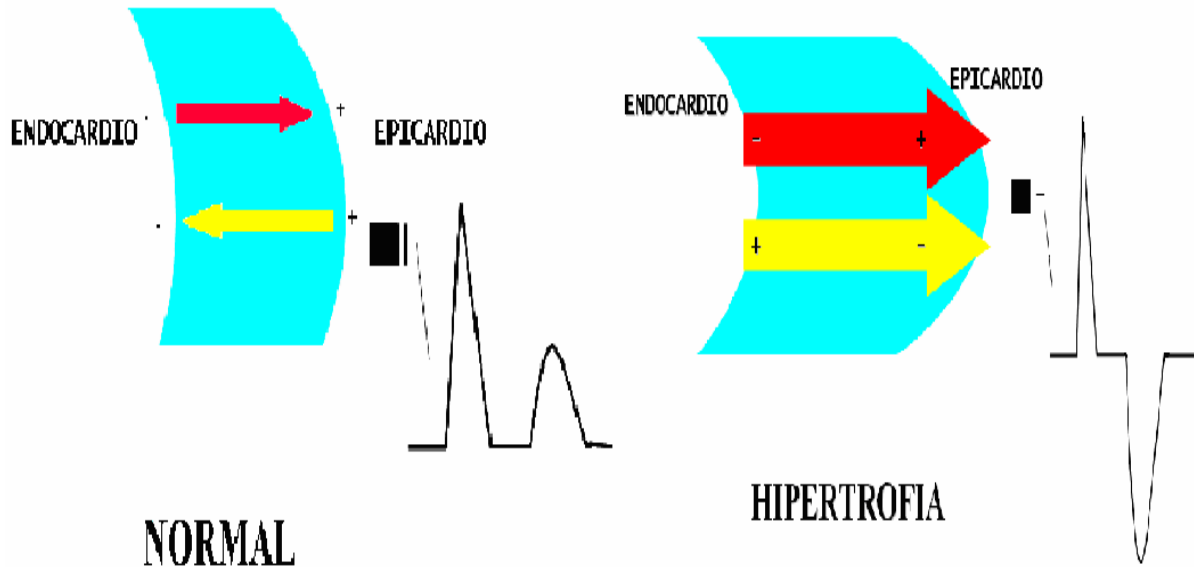
- ✍ Onda P aumentada en voltaje (mayor de 2,5 mv) y en duración (mayor de 0,10 seg).

Criterios electrocardiográficos para el diagnóstico de crecimiento ventricular (hipertrofia ventricular).

- Trastornos en la despolarización ventricular.
- Trastornos en la repolarización ventricular.
- Desviación del eje eléctrico del qrs.
- Índices de crecimientos ventriculares.
- Sobrecargas ventriculares.

Las derivaciones unipolares precordiales son las más fidedignas para el diagnóstico de hipertrofias ventriculares mediante el ECG.

Proceso de despolarización y repolarización.



Hipertrofia ventricular izquierda.

- Lo mismo que se observa en DI, se puede ver en AVL, V5, V6.
- Lo mismo que se observa en AVF, se puede ver en V1, V2.

Indices para hipertrofia ventricular izquierda.

Indice de sokolow-lyon (modificado por scott).

$S(V1 \text{ Ó } V2) + R(V5 \text{ Ó } V6) = 35 \text{ mm}$ o más hipertrofia ventricular izquierda (HVI).

Indice de cornell.

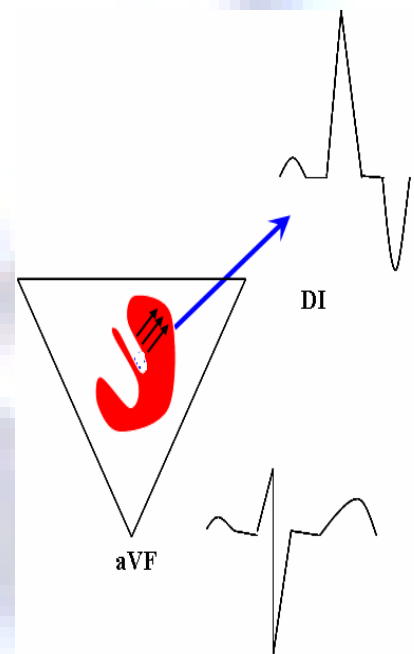
$R(AVL) + S(V3)$: mujer: mayor de 20 mm. HVI.
Hombres: mayor de 28 mm. HVI.

Indice de lewis (modificado).

$+R(AVL) + (-Q + -S(AVL))$, mayor de + 9mm. HVI.

Indice de white-bock.

$(R(DI) + S(DIII)) - (S(DI) + R(DIII))$, mayor de 30mm. HVI.



Otros criterios para el diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda.

- Deflexión intrínseca (tiempo de comienzo de la onda q hasta el vértice de la onda R) mayor de 0,045 seg.
- Onda R en V5 Ó V6 mayor de 26 mm.
- $R + S$ en cualquier precordial mayor de 45 mm.

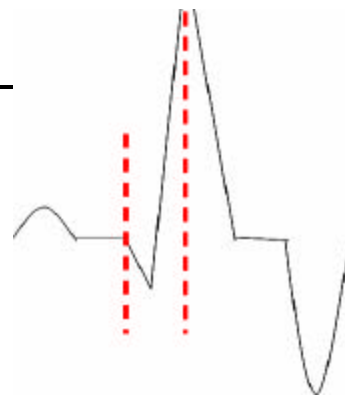
Deflexión intrínsecoide.

Deflexión intrínsecoide (tiempo de comienzo de la onda Q hasta el vértice de la onda R).

Normal: Menor de 0,045 seg en derivaciones izquierdas.
Menor de 0,035 seg. En derivaciones derechas.

Sobrecarga de Ventrículo Izquierdo.

- Sistólica: ST negativo y convexo en V5-V6.
- Diastólica: ST positivo y convexo en V5-V6.

**Hipertrofia Ventricular Derecha.**

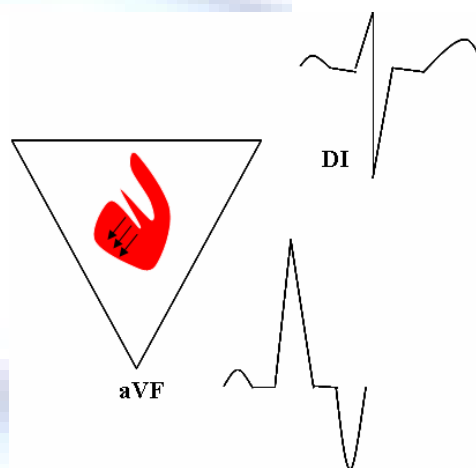
- Lo mismo que se observa en DI, se puede ver en AVL, V5, V6.
- lo mismo que se ve en AVF, se observa en V1, V2.

Para la hipertrofia de ventrículo derecho los índices son sustituidos por otros criterios.

- Derivación V1 positiva.
- Onda R prominente en aVR.
- deflexión intrínsecoide de más 0,035 mm.

Sobrecarga de ventrículo derecho.

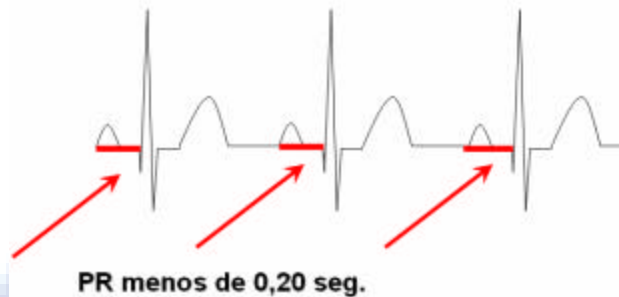
- Sistólica: ST negativo y convexo en V1-V2.
- Diastólica: patrón RSR' en V1 de 0,10 seg. De duración.

**Hipertrofia biventricular.**

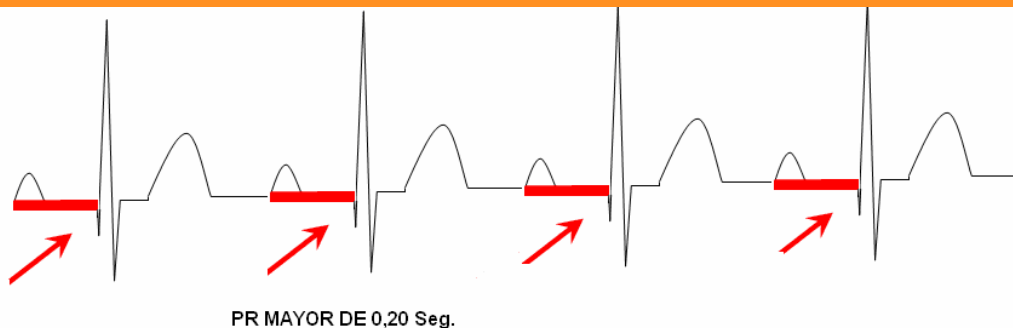
- QRS en V1 y V6 positivo.
- QRS isodifásico en todas las precordiales.

TRASTORNOS DE LA CONDUCCIÓN.

NORMAL



Bloqueos Aurículo-Ventricular de Primer Grado.



Características electrocardiográficas.

- Intervalo PR alargado (mayor de 0,20 seg. En adultos, y de 0,17 seg. En niños), constante.
- Puede modificarse con el uso de la atropina o la actividad física.

Causas.

Crónicas: atletas, hipervagotónicos, cardiopatía coronaria e hipertensiva, cardiomiopatías primarias, fibroelastosis muscular, sarcoidosis, amiloidosis, miocarditis, conectivopatías, cardiopatías congénitas.

Agudas: fármacos (digital, quinidina, betabloqueadores, fenotiacinas), infarto agudo del miocardio, miocarditis aguda.

Bloqueos Aurículo-Ventriculares de Segundo Grado.

Características.

Se describen dos variedades:

MOBITZ I: con fenómeno de Wenckebach y Luciani.

MOBITZ II: sin fenómeno de Wenckebach.

Características. MOBITZ I:

- ✍ Intervalo pr que se alarga progresivamente (fenómeno de wenckebach).
- ✍ Onda p que no se acompaña de actividad ventricular (fenómeno de luciani).
- ✍ Causas: lesiones del sitio de la unión av. Puede modificarse con atropina o con la actividad física.

Características. MOBITZ II:

- ✍ Intervalo pr normal o alargado constante (si se asocia a uno de primer grado), con onda P que no presenta actividad ventricular.
- ✍ **Causas:** lesiones del haz de his. No se modifica con atropina o con la actividad física (prolapso mitral, estenosis mitral, estenosis aórtica, infarto agudo del miocardio de cara anterior, cardiomiopatías primarias, miocarditis, cardiopatía isquémica, comunicación interventricular).

Bloqueos Aurículo-Ventriculares de Tercer Grado.

Características.

- Ondas P con una frecuencia mayor del QRS (ej. P=70/min., QRS=45/min).
- Ondas P que aparecen antes, durante o después del QRS.
- QRS normales o aberrantes.

Causas: Valvulopatías aórticas, Infarto agudo del miocardio, Fármacos, Hipopotasemia, Conectivopatías, Tumores cardíacos, Cirugía cardíaca, Enfermedades infiltrativas miocárdicas, Enfermedades metabólicas (hemocromatosis), Disfunción tiroidea.

BLOQUEOS DE RAMA.

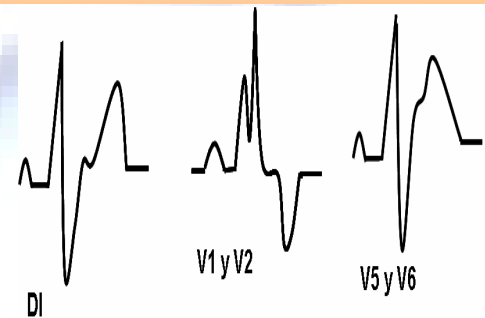
Características generales.

- ☞ Pueden ser de tres grados:
 - I ó incompleto.
 - II ó variante.
 - III ó completo.
- ☞ Complejos QRS anchos y aberrantes.
- ☞ ST y T opuesta a la mayor deflexión del complejo.

Bloqueo completo de rama derecha.

Características.

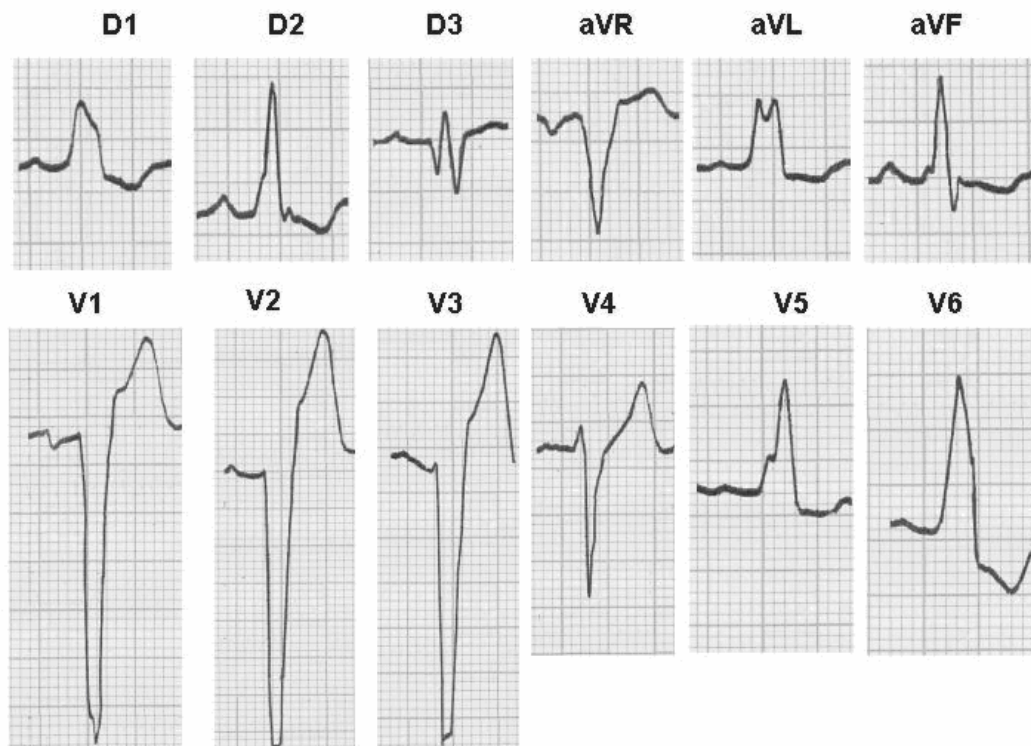
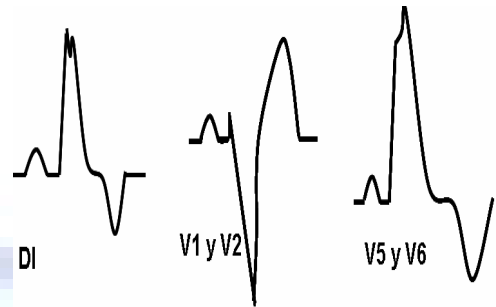
- ☞ QRS ancho 0,12 seg. y aberrante.
- ☞ S profunda y ancha: en DI, V5, V6.
- ☞ complejos RSR': en V1, V2.
- ☞ Ondas T y segmento ST opuestos a los complejos.



Bloqueo completo de rama izquierda.

Características.

- ✍ QRS ancho 0,12 seg. Y aberrante.
 - ✍ Positivo en DI, V5, V6.
 - ✍ Negativo en V1, V2.
- ✍ Ondas T y segmento ST opuestos a los complejos.
- ✍ La aparición del bloqueo de rama izquierda se considera como cardiopatía isquémica.



Bloqueos de rama de primer grado (incompletos).

Idéntica morfología al bloqueo completo de rama, pero el complejo QRS no llega a 0,12 seg.

Bloqueos de rama de segundo grado (alternante).

- ✍ En el mismo trazado electrocardiográfico existen complejos normales y complejos ventriculares aberrantes de al bloqueo completo de rama con espacios RR equidistantes.

Bloqueo fascicular anterior.

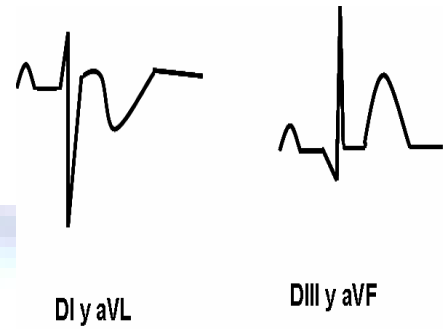
Características.

- ✍ Eje eléctrico del QRS desviado a la izquierda (-30° ó más).
- ✍ Onda Q en DI y AVL.
- ✍ Onda s en v5 y v6.
- ✍ Aumento del tiempo de deflexión intrisecoide en avl (mayor de 0,045 seg.).
- ✍ Es considerado al igual que el bcri como una cardiopatía isquémica.

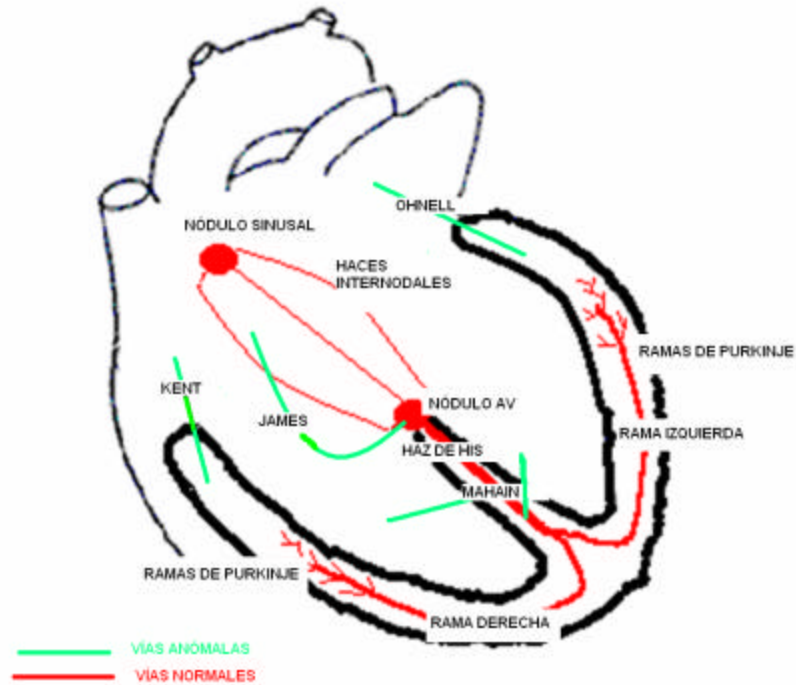


Bloqueo fascicular posterior.**Características.**

- ☞ Eje eléctrico del QRS desviado a la derecha ($+ 120^\circ$ ó más).
- ☞ Aumento del tiempo de deflexión intrisecoide en avf (mayor de 0,045 seg.).

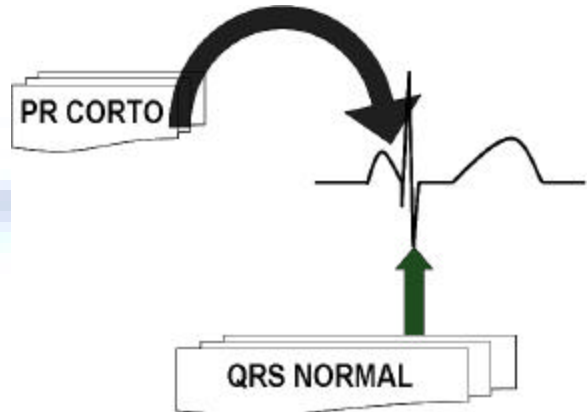
**TRASTORNOS DE LA CONDUCCIÓN ACELERADA.**

Síndromes de preexcitación ventricular: están dados por la presencia de un fascículo anómalo que acorta el tiempo en que el estímulo llega al ventrículo.

Sistema de conducción normal y fascículos anómalos

SÍNDROME DE LOWN-GANNONG-LEVINE.

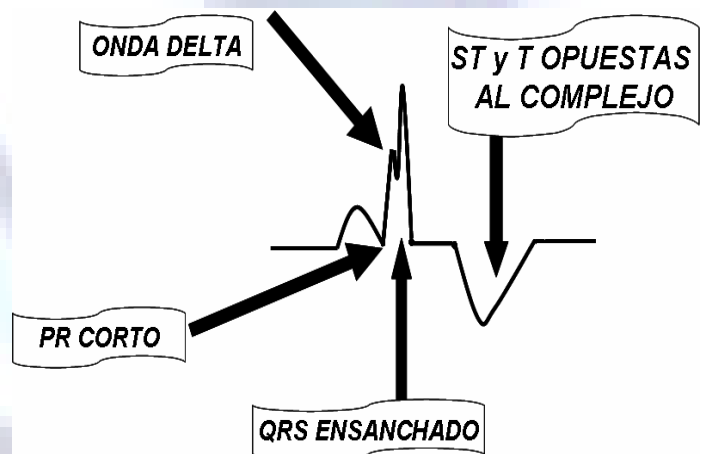
Se debe a la presencia de las vías accesorias de James o a la ausencia o poco desarrollo del nodo AV.



SÍNDROME DE WOLFF-PARKINSON-WHITE (WPW).

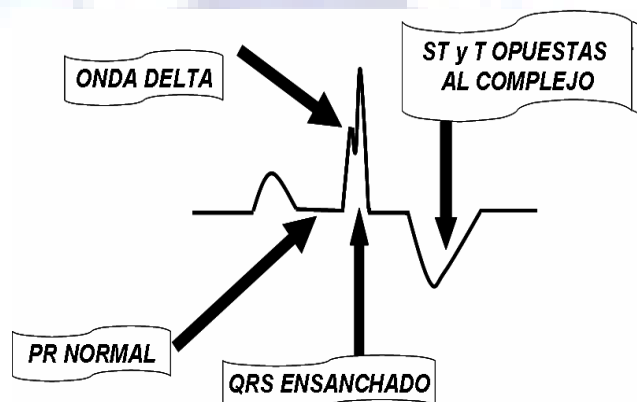
Está determinado por la presencia de un fascículo anómalo (Kent, Ohnell). Se describen tres variantes según la aparición de la onda delta (empastamiento del complejo QRS):

- ✎ **Tipo a:** onda delta positiva en V1.
- ✎ **Tipo b:** onda delta negativa en V1.
- ✎ **Tipo c:** onda delta positiva desde V1 hasta V4 y negativa en V5 Y V6.



SÍNDROME DE MAHAIM.

Debido a la presencia del fascículo anómalo del mismo nombre.



TRASTORNOS DEL RITMO. (ARRITMIAS)

CLASIFICACIÓN DE LOS TRASTORNOS DEL RITMO.

I.- DEPENDIENTES DEL NODO SINUSAL (NORMOTÓPICAS):

- Arritmia sinusal.
- Taquicardia Sinusal.
- Bradicardia Sinusal.
- Paro sinusal: con escape o sin escape.
- Síndrome del nodo sinusal enfermo.
- Marcapaso migratorio.

II.- DEPENDIENTES DEL TERRITORIO AURICULAR (HETEROTÓPICAS CON COMPLEJOS QRS NORMALES):

- Fibrilación auricular.
- Flutter auricular.
- Taquicardia auricular múltiple.
- Taquicardia paroxística supraventricular: auricular y de la unión.
- Ritmo de la unión.
- Extrasístoles auriculares.
- Extrasístoles de la Unión.

III.- DEPENDIENTES DEL TERRITORIO VENTRICULAR (HETEROTÓPICAS CON COMPLEJOS QRS ANCHOS):

- Extrasístoles Ventriculares.
- Ritmo idioventricular.
- Taquicardia paroxística ventricular.
- Fibrilación y Flutter ventricular.
- Taquicardia ventricular polimórfica.
- Torsión de puntas.
- Parasistolia.

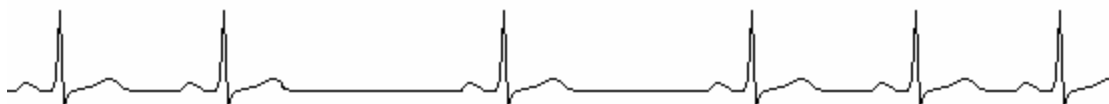
IV.- OTROS: DISOCIACIÓN AURICULOVENTRICULAR.

RITMO SINUSAL



Cada complejo QRS está precedido por una onda P.

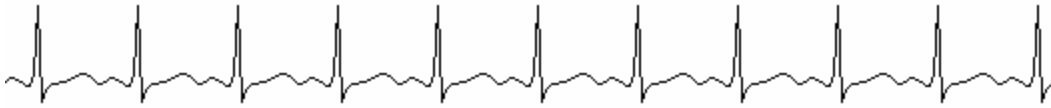
ARRITMIA SINUSAL



Espacios RR variables con todas las ondas e intervalos normales.

La variante arritmia sinusal respiratoria se caracteriza por aumento de la frecuencia cardíaca durante la inspiración y descenso de la misma durante la espiración.

TAQUICARDIA SINUSAL



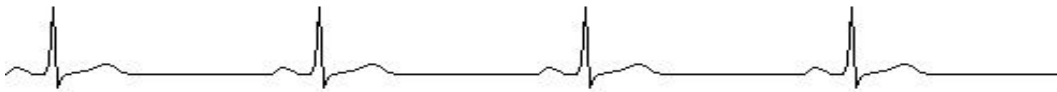
Aumento de la Frecuencia Cardíaca, por encima de 100/min. (Espacios RR menor de 15 mm.). Habitualmente por debajo de 150/min.

Causas: Insuficiencia Cardíaca, Fiebre, Fiebre Reumática Activa, Hipertiroidismo, Miocarditis Aguda, Shock, Astenia Neurocirculatoria, Perturbaciones de la Afectividad, Dolor, Hemorragia, Infarto del Miocardio Agudo, Ingestión de Alimentos, Nicotina, Fármacos (Adrenalina, Cafeína, Nitritos).



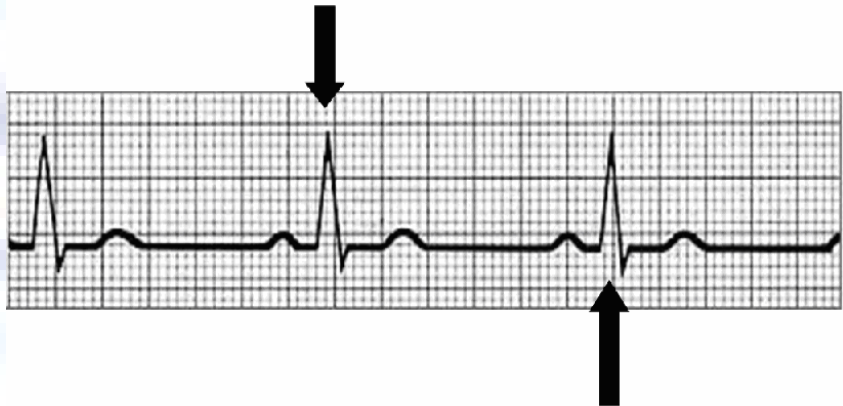
$$\begin{aligned} \text{FRECUENCIA CARDIACA} &= 1500/\text{NÚMERO DE CUADRITOS} \\ &= 1500/12 \\ &= 125 \text{ POR MINUTOS.} \end{aligned}$$

BRADICARDIA SINUSAL



Disminución de la Frecuencia Cardíaca, por debajo de 60/min. (espacios RR mayores de 25 mm.). Puede aparecer onda u.

Causas: Hipertensión intracraneana, Meningitis, Tumores Cervicales y mediastinales, Vagotonía, Ictericia intensa, Fármacos (Digitálicos, Quinidina, Amiodarona, Anticálcicos no dihidropiridínicos, Betabloqueadores), Cirugía Ocular, Infartos miocárdicos de cara inferior.



$$\begin{aligned} \text{FRECUENCIA CARDIACA} &= 1500/\text{NÚMERO DE CUADRITOS} \\ &= 1500/30 \\ &= 50 \text{ POR MINUTOS.} \end{aligned}$$

PARO SINUSAL

Está producido por la Ausencia del impulso sinusal, al parar el nodo sinusal.

Después de inscribirse la pausa larga en la que no se recoge ninguna onda, pueden ocurrir 2 cosas:

- **Sin escape:** Nace nuevamente el impulso en el nodo sinusal.
- **Con escape:** Nace el impulso fuera del nodo sinusal.

SÍNDROME DEL NODO SINUSAL ENFERMO

Comprende una variedad de trastornos electrocardiográficos, debidos a destrucción o degeneración del nodo sinusal.

- ✗ Bradicardia sinusal persistente.
- ✗ Síndrome Taquicardia-Bradicardia (Taqui-Bradi).
- ✗ Bloqueo sinoauricular.
- ✗ Paros sinusales frecuentes.
- ✗ Fibrilación auricular con respuesta ventricular lenta.
- ✗ Fibrilación auricular paroxística.



CAUSAS:

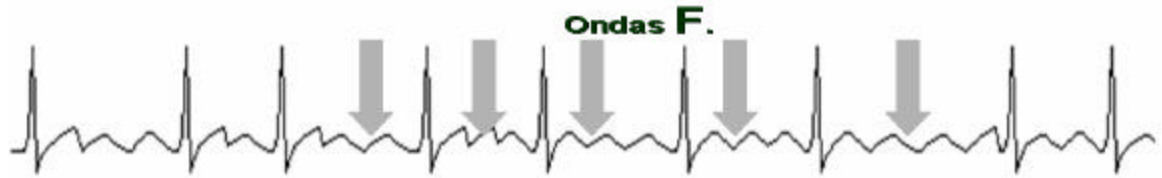
- ✗ Isquemia.
- ✗ Fiebre Reumática.
- ✗ Cardiomiopatías.
- ✗ Conectivopatías.
- ✗ Infiltración miocárdica.
- ✗ Neoplasias.
- ✗ Lesión quirúrgica del nodo sinusal.
- ✗ Fibrosis miocárdica.

MARCAPASO MIGRATORIO.

Este trastorno del ritmo tiene dos variantes, una normotópica y otra heterotópica.

Variante Normotópica (Dentro del nodo sinusal), en esta se inscriben ondas p, de morfología variable, pero en una misma derivación todas son positivas o negativas y el intervalo PR es constante.

Variante Heterotópica (Del nodo sinusal al sitio de unión AV), en esta variante el estímulo nace en distintos puntos del trayecto entre el nodo sinusal y el sitio de unión, inscribiéndose ondas P de morfología variable, pudiendo encontrar en una misma derivación ondas P positivas o negativas y con intervalos PR variables.

FLUTTER AURICULAR.

- ✍ Desaparición de las Ondas P.
- ✍ Presencia de ondas F.
- ✍ Puede ser regular o irregular.

FIBRILACIÓN AURICULAR.

- Ausencia de ondas P.
- Aparición de ondas f.
- No equidistancia de espacios RR.

CAUSAS: Cardiopatía Isquémica o Hipertensiva, Estenosis Mitral, Tirotoxicosis, Carditis Reumática, Síndromes de Preexcitación, Cardiomiopatías, Pericarditis, Embolismo Pulmonar, Insuficiencia Renal Crónica, Alcoholismo, Intoxicación Digitálica, Nodo Sinusal Enfermo.

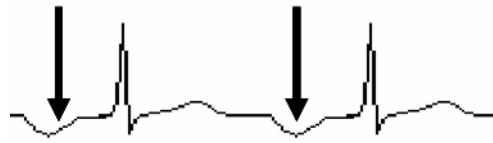
TAQUICARDIA AURICULAR MÚLTIPLE.

- Ondas P de morfología variable en una misma derivación.
- Espacios PP y RR variables.
- Frecuencia Cardíaca por encima de 100/min.

Causas: Cardiopatías, Cor Pulmonale.

RITMO DE LA UNIÓN

- ↯ Puede ser acelerado o retardado en dependencia de la frecuencia cardíaca que desarrollen.
- ↯ Las ondas P se inscriben negativas donde normalmente son positivas.
- ↯ Complejos QRS normales.



SUPERIOR

La onda P se inscribe negativa.



MEDIO

La onda P se inscribe dentro del QRS por lo que queda enmascarado dentro de este.



INFERIOR

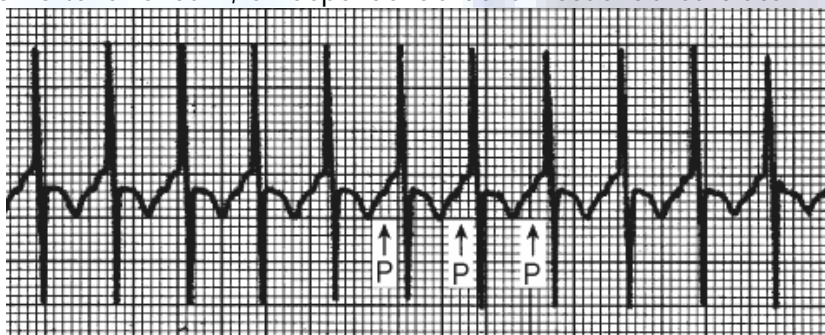
La onda P se inscribe negativa en el ST.

CAUSAS:

- ↴ Uso de digitálicos.
- ↴ Infarto del miocardio.
- ↴ Síndromes de preexcitación.

TAQUICARDIA PAROXÍSTICA SUPRAVENTRICULAR.

- Comienzo y final brusco.
- Frecuencia Cardíaca entre 150-200/min.
- Complejos QRS estrechos.
- Pueden o no tener onda P, en dependencia de la frecuencia Cardíaca.



EXTRASÍSTOLES.**Concepto:**

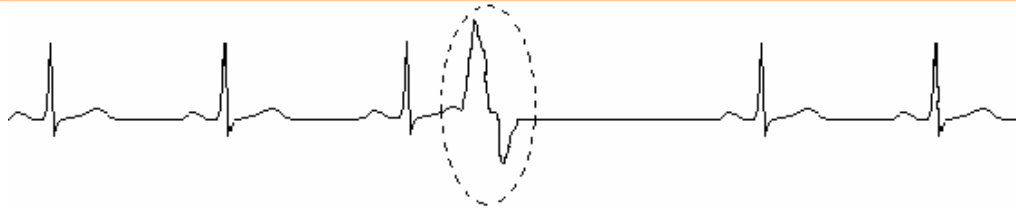
Son excitaciones del miocardio nacidas antes de tiempo, es decir son latidos que se adelantan al ritmo de base.

CLASIFICACIÓN.**A) Según su foco de origen.**

- ✍ Supraventriculares.
 - ? Auriculares
 - ? De la unión
 - ✍ Superior
 - ✍ Media
 - ✍ Inferior
- ✍ Ventriculares

B) Según su morfología y frecuencia.

- ✍ Aislados.
- ✍ Frecuentes.
 - ? Bigeminados, Trigeminados, Pareados, En salva, Interpolados, Polifocales, R en T

LA PAUSA COMPENSADORA PUEDE SER:**COMPLETA****INCOMPLETA**

EXTRASÍSTOLES DE LA UNIÓN.

CARACTERÍSTICAS

- ☞ Pueden tener o no ondas P, las que se inscriben negativas.
- ☞ Complejos QRS normales.
- ☞ Pausa compensadora completa.

EXTRASÍSTOLES DE LA UNIÓN AV SUPERIOR.

La onda P se inscribe negativa al llegar el estímulo de forma retrograda.



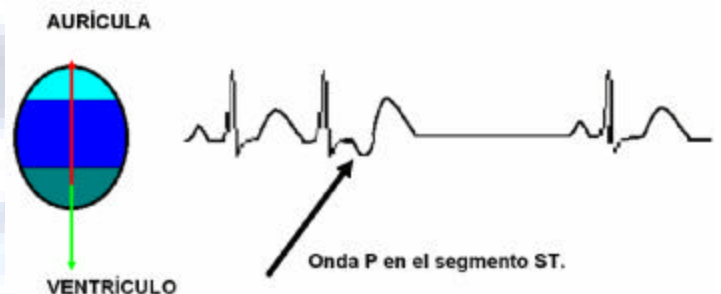
EXTRASÍSTOLES DE LA UNIÓN AV MEDIO

La onda P se inscribe junto al complejo QRS al llegar el estímulo de forma retrograda y al mismo tiempo por lo que la misma queda oculta. En resumen no hay onda P.



EXTRASÍSTOLES DE LA UNIÓN AV INFERIOR.

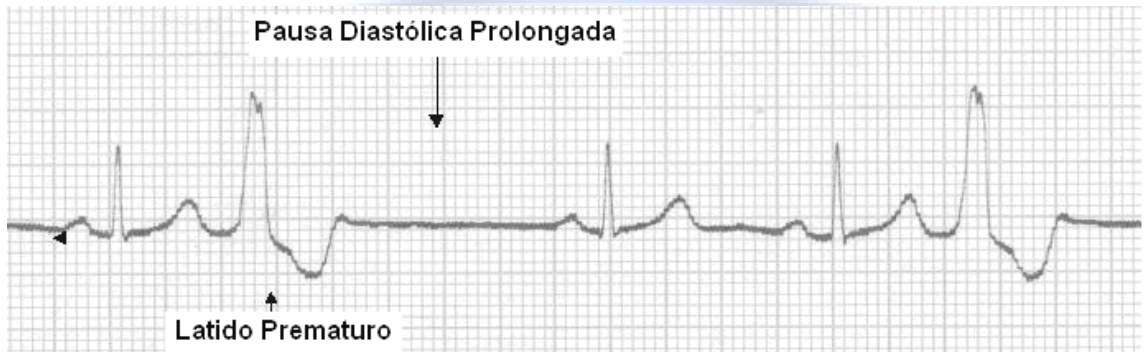
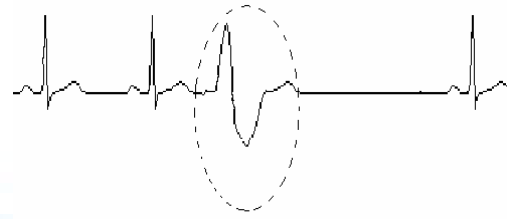
La onda P se inscribe negativa al llegar el estímulo de forma retrograda, después que el complejo QRS por tener mayor recorrido el estímulo para despolarizar las aurículas, la onda p se observa seguida al QRS formando parte del ST.



EXTRASÍSTOLES VENTRICULARES.

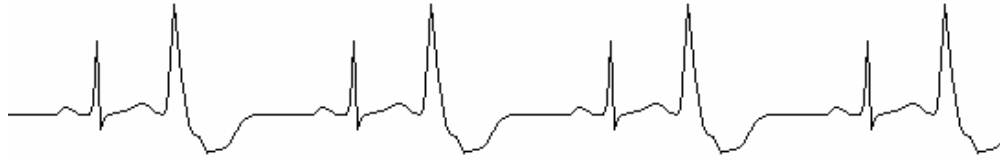
Características.

- ✍ No tienen ondas P.
- ✍ Complejos QRS anchos, aberrantes.
- ✍ Onda T opuesta al complejo QRS extrasistólico.
- ✍ Pausa compensadora completa.

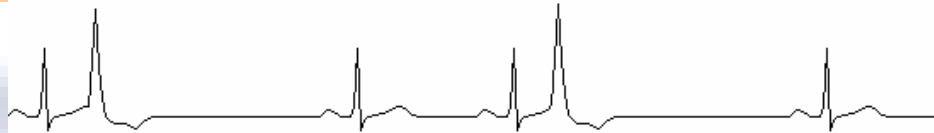


TIPOS.

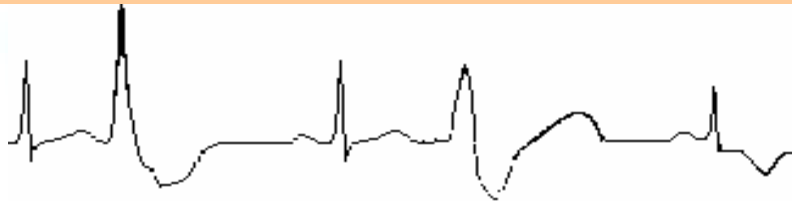
BIGEMINADO

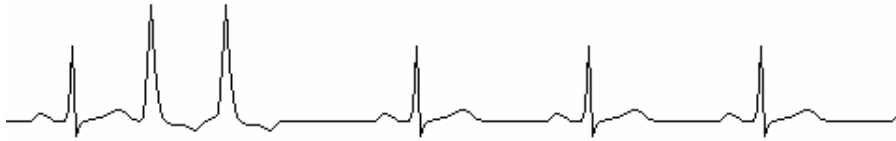
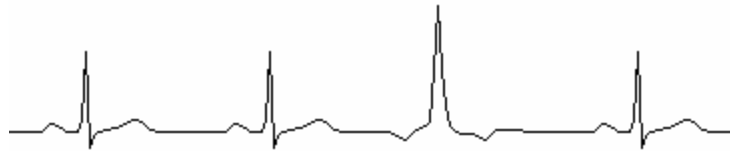


R en T



POLIFOCALES



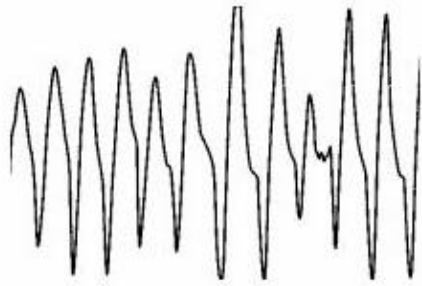
EN SALVAS**PAREADO****TRIGEMINADO****INTERPOLADO****RITMO IDIOVENTRICULAR.**

- ✍ Ocurre cuando un foco ectópico ventricular toma el mando.
- ✍ Puede ser acelerado o retardado en dependencia de la frecuencia que desarrolle.

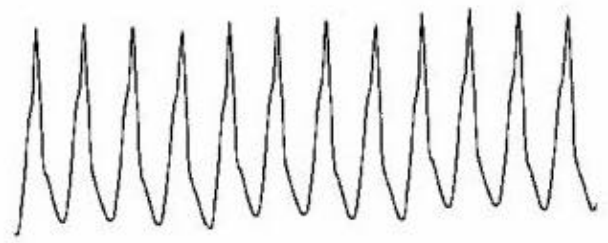
TAQUICARDIA PAROXÍSTICA VENTRICULAR.

- ✍ Sucesión de comienzo y final brusco de más de 3 complejos ventriculares con simetría entre sí.
- ✍ Frecuencia cardíaca de 200/min. o más.

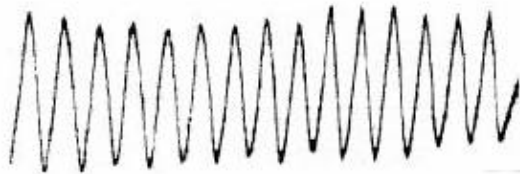
TAQUICARDIA VENTRICULAR.



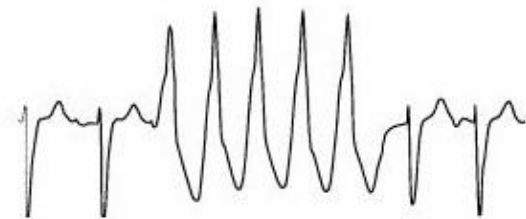
Polimorfa



Monomorfa

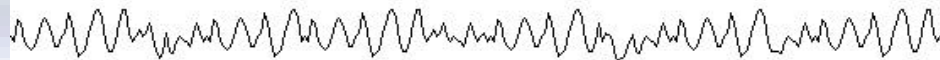


Sostenida



No sostenida

FIBRILACIÓN VENTRICULAR.



Inscripción de grafoelementos no identificables como ondas, con oscilaciones irregulares.

TORSIÓN DE PUNTAS.



CARDIOPATÍA ISQUÉMICA.

CLASIFICACIÓN

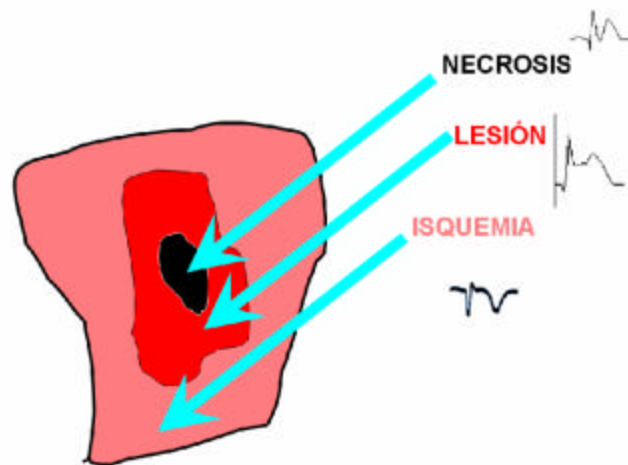
SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS.

1. Infarto Miocárdico Q.
2. Infarto Miocárdico no Q.
3. Angina inestable.

SÍNDROMES CORONARIOS CRÓNICOS.

1. Angina Estable.
2. Angina microvascular o Síndrome X.
3. Miocardiopatía isquémica: Insuficiencia cardíaca congestiva, Arritmias y trastornos de la conducción.
4. Angina de Prinzmetal.

FASES



ZONA DE TEJIDO MUERTO.

Las fibras miocárdicas no pueden ser estimuladas, no se recogen potenciales positivos. La onda R no aparece (puede inscribirse una pequeña onda r) y aparece una onda q patológica.

ZONA DE TEJIDO LESIONADO.

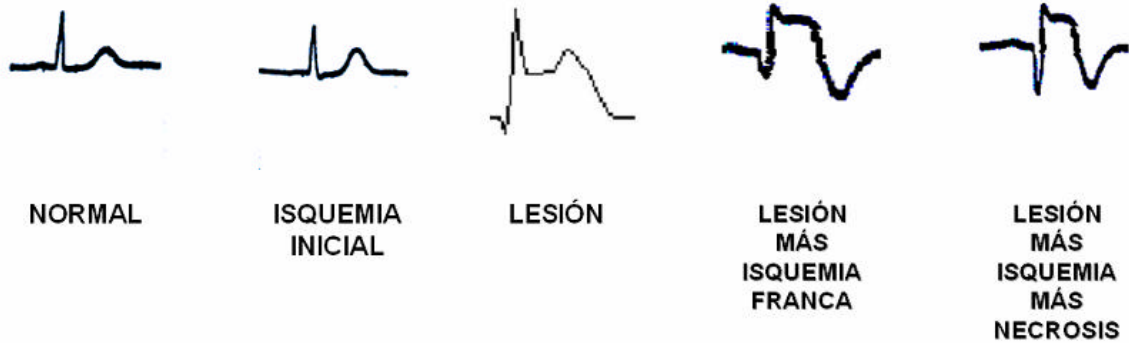
Se expresa por un desplazamiento del segmento ST, cuyo sentido negativo o positivo estará dado por la ubicación de la zona afectada (positivo en las derivaciones que "miran" directamente la lesión).

ZONA DE TEJIDO ISQUÉMICO.

Provoca alteraciones en la onda T, que se hace intensamente negativa y adquiere los siguientes caracteres (Pardee):

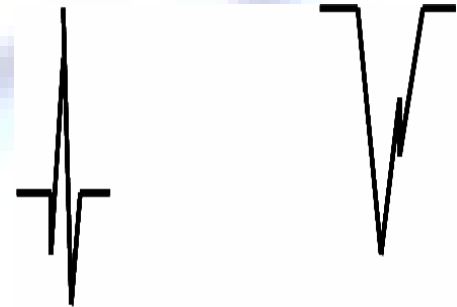
- Muy negativa
- Ramas simétricas.
- Aspecto aguzado.

FASES DEL INFARTO

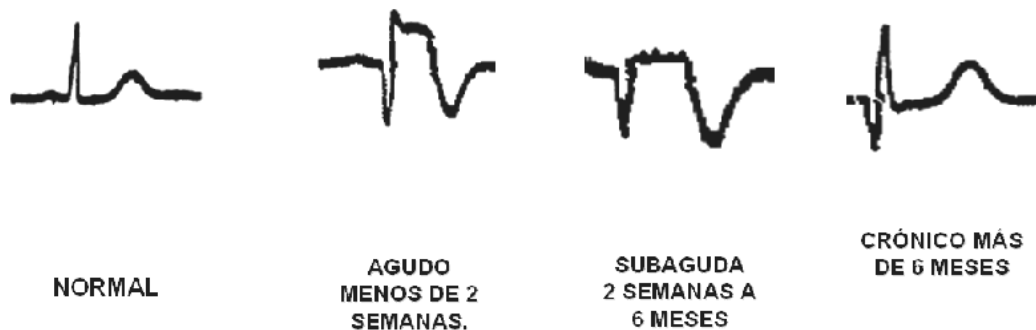


ONDA Q PATOLÓGICA

- 1) Onda Q que dure el 30% (1/3) del complejo QRS.
- 2) Onda Q que tenga el 25% (1/4) del tamaño de la onda R (q profunda).
- 3) Presencia de un QS en ausencia de bloqueo completo de rama izquierda (si la melladura en el QS ocurre 0,08 seg. o más de iniciado en proceso o se encuentra en la rama ascendente del mismo, esto es signo de necrosis).



EVOLUCIÓN DEL INFARTO EN EL TIEMPO.



INFARTO CARDIACO. PATRÓN DIAGNÓSTICO.

Necrosis



Lesión

Subendocardica



Subepicardica



Isquemia

Subendocardica



Subepicardica



Cuando el ST permanece más de dos semanas desplazado, debemos pensar en la posibilidad de un reinfarcto o un aneurisma de la pared ventricular.

INFARTO NO Q

En el electrocardiograma se altera el complejo ST-T, sin cambios en la onda Q. La elevación del segmento ST-T mucho menos frecuente que en el infarto Q. La persistencia de la depresión del segmento ST-T es de peor pronóstico.

DIAGNÓSTICO TOPOGRÁFICO DEL IAM.

DERIVACIONES	CARA EXPLORADA
DII, DIII, aVF	INFERIOR
V1, V2, V3	SEPTAL
V1, V2, V3, V4	ANTERIOR
V5, V6	LATERAL BAJO
DI, AvI	LATERAL ALTO
V1-V6	ANTERIOR EXTENSO
V1-V6, DI, aVL	ANTEROLATERAL

AFECCIÓN DE LA
ARTERIA CORONARIA
DERECHA



DII, DIII, aVF

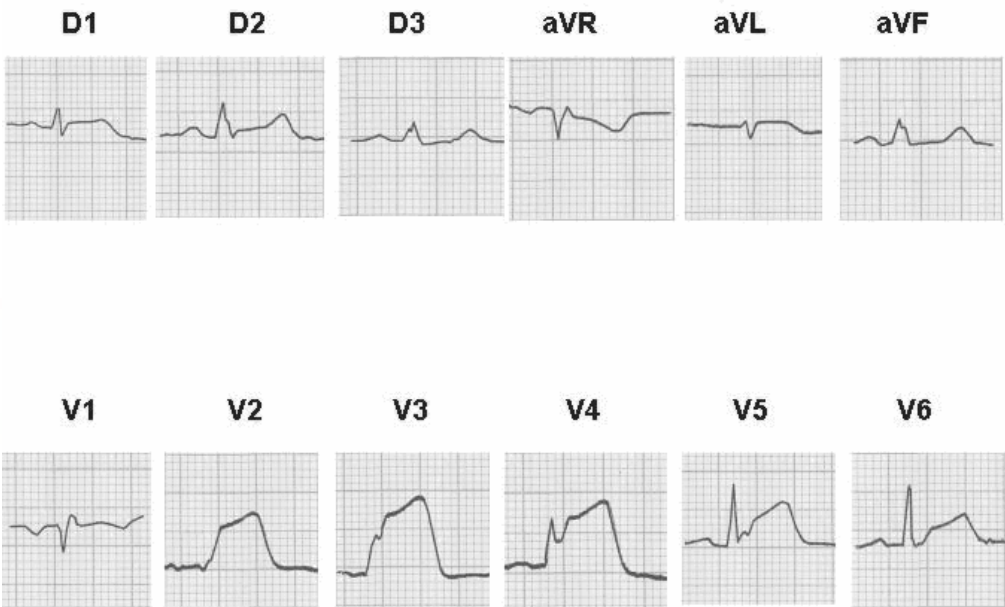
AFECCIÓN DE LA
ARTERIA CORONARIA
IZQUIERDA.

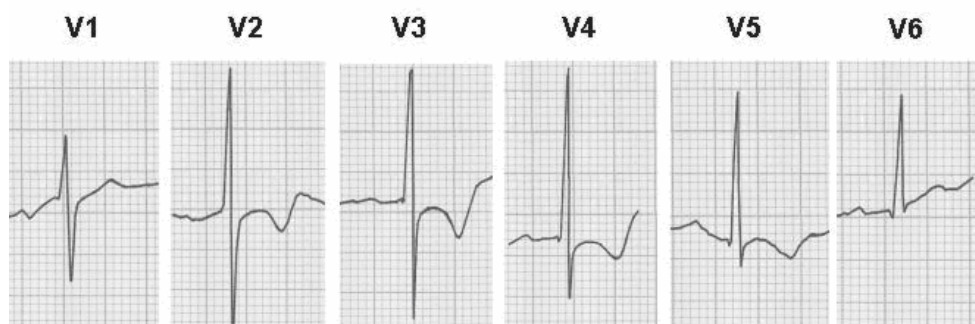
DESCENDENTE
ANTERIOR

V1, V2, V3, V4

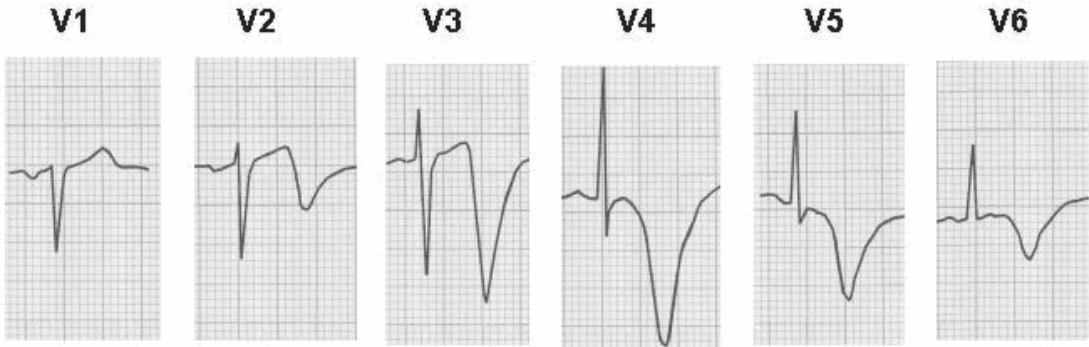
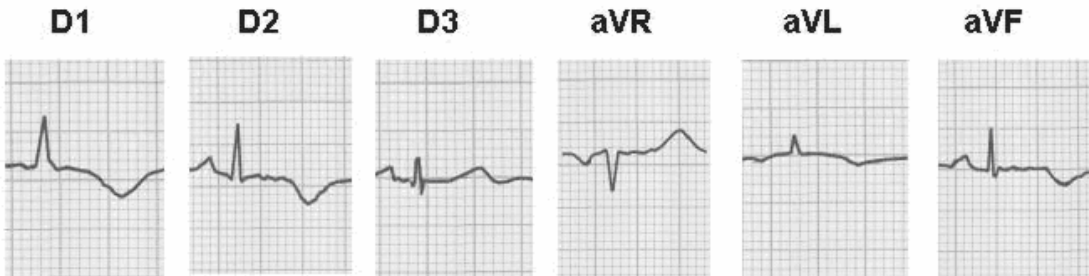
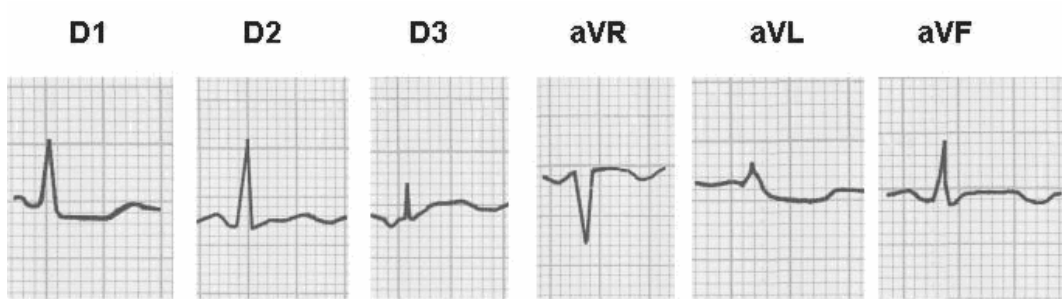
CIRCUNFLEJA

DI, AVI, v4, v5, v6



INFARTO DE CARA INFERIOR.

INFARTO SEPTAL.



ANGINA DE ESFUERZO.**CLASIFICACIÓN.**

1. Dolor que aparece ante grandes esfuerzos.
2. Dolor que aparece ante tareas habituales, como caminar de prisa.
3. Dolor ante esfuerzos pequeños, como vestirse.

Las alteraciones electrocardiográficas se producen en el complejo ST-T con inversión o aplanamiento de la onda T y desviaciones del segmento ST negativas.

OTROS PROCESOS QUE PROVOCAN DOLOR ANGINOSO CON INTEGRIDAD DEL APARATO VASCULAR CORONARIO.

1. Estenosis mitral y aórtica.
2. Estados de shock, con o sin pérdida de volumen.
3. Pobre oxigenación debida a grandes alturas, atmósfera hipóxica.
4. Enfermedades pericárdicas.

ANGINA INESTABLE.

1. Angina de reciente comienzo, aparece en las últimas 4-8 semanas.
2. Angina de reposo y/o nocturna.
3. Angina progresiva o creciente al esfuerzo (empeoramiento progresivo).
4. Angina postinfarto, aparece entre 15-30 días después del infarto.

Las alteraciones electrocardiográficas se producen en el complejo ST-T con cambios isquémicos.

ANGINA VARIANTE DE PRINZMETAL. VASOESPÁSTICA.

El segmento ST positivo, contrario a lo que ocurre en el resto de las anginas. Se produce por vasoespasmo coronario.

ISQUEMIA SILENTE.

Necesita de monitorización ambulatoria con equipo de Holter (24 horas de ECG) o realizar pruebas ergométricas.

PRUEBAS ERGOMÉTRICAS.**CRITERIOS DE POSITIVIDAD.**

1. Depresión horizontal o descendente del ST mayor de 1 mm.
2. Elevación del segmento ST mayor de 2 mm., que dura más allá de 0,08 seg del punto J.

MISCELÁNEAS.

ALTERACIONES DEL POTASIO.

HIPOPOTASEMIA.

- Ensanchamiento del QT.
- Tendencia al aplanamiento de las ondas T.
- Aparición de ondas u.
- Caída del voltaje de los complejos QRS.

HIPERPOTASEMIA.

- Ensanchamiento de los complejos QRS.
- Tendencia a la desaparición de las ondas P, que acaban por borrarse.
- Ondas T se tornan intensamente positivas y muy agudas.

INTOXICACIÓN DIGITÁLICA.

A) SIGNOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE IMPREGNACIÓN DIGITÁLICA.

- Bradicardia sinusal.
- Alargamiento del intervalo PR o PQ.
- Acortamiento del intervalo QT (sístole eléctrica).
- Ligero desplazamiento "en cubeta" del segmento ST.

B) SIGNOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE INTOXICACIÓN DIGITÁLICA.

- Bradicardia Acentuada.
- Desplazamiento ST se acentúa.
- Aparecen cambios en la onda T, consistentes en bifasismo e inversión.
- Aparición de arritmias (Extrasístoles ventriculares, Fibrilación auricular, ...).

PERICARDITIS

PERICARDITIS

AGUDA

- ✓ ST en bandera.
- ✓ Onda T de Zuckerman.
- ✓ En fase de derrame, no deben aparecer perturbaciones del segmento ST y persisten las ondas aplanadas o negativas, predomina la disminución de voltaje de los complejos ventriculares.

CRÓNICA

- ✓ Microvoltaje.

TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.

- ✍ Onda p pulmonar.
- ✍ Desviación Axial Derecha del complejo QRS.
- ✍ Aparece un trastorno de la conducción intraventricular: Bloqueo completo o incompleto de rama derecha de carácter transitorio o permanente.
- ✍ Se desarrolla onda Q profunda en DIII con onda T invertida.

FIEBRE REUMÁTICA.

1. Alargamiento del espacio PR.
2. Distintos grados de bloqueo AV.
3. Pueden aparecer bloqueos de rama.
4. Extrasístoles auriculares o ventriculares.
5. Crisis de taquicardia paroxística supraventricular, fibrilación auricular y flutter auricular.
6. Desplazamiento del ST negativo y aplanamiento de la onda T.
7. Onda p puede aplanarse y excepcionalmente invertirse.
8. Alargamiento del espacio QT.