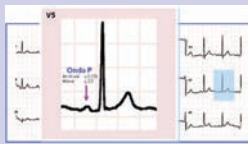


# ¿A qué puede corresponder cada alteración de una onda, complejo o intervalo?

### Onda P



#### Onda P **NORMAL**:

- Duración máxima: 0,12 s (3 mm)
- Amplitud (altura) máxima: 2,5 mm
- Positiva en I, II, III, aVF, V3-V6
- Negativa en aVR, ocasionalmente aplanada o negativa en III
- Isobifásica en V1
- Se observa con mayor nitidez en V1 y en II

#### Onda P **ANCHA**:

- P *mitrale* ( $\geq 0,12$  mm y bimodal en II): CAI

#### Onda P **ALTA**:

- P *pulmonale* (alta y picuda en II, III, aVF): CAD, CVD, CIA, EPOC, TEP, HTP

#### Onda P **BIFÁSICA** (valorarla en V1)

- Crecimiento auricular izquierdo (componente negativo > positivo)
- Crecimiento auricular derecho (componente positivo > negativo)

#### Onda P **INVERTIDA**:

- Ritmos auriculares bajos (onda P ectópica, no sinusal), ritmos por reentrada nodal
- Extrasistolia auricular
- Dextrocardia
- Electrodo mal colocados

#### **AUSENCIA** de onda P:

- **Ausencia total de ondas P:**
  - Fibrilación auricular (ondas «f»)
  - Flúter auricular (ondas «F»)
  - Fibrilación ventricular
  - Bloqueo sinoauricular o paro sinusal (generalmente se siguen un *ritmo de escape*)
  - Hiperpotasemia (buscar anomalías asociadas)

#### • **Ausencia parcial de ondas P:**

- Cualquier taquicardia rápida (P ocultas en el QRS u onda T)
- Taquicardias supraventriculares: puede verse onda P «retrógrada»
- Taquicardias ventriculares: ondas P disociadas de los QRS (actividad auricular independiente). Ondas P ocultas en los QRS. Si se identifican, ayudan a diferenciar la TV de las TSV

#### Onda P **TRAS** QRS (onda P retrógrada):

- Reentrada intranodal, reentrada ortodrómica en WPW

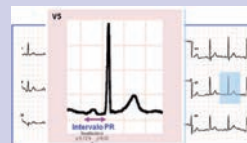
#### Ondas P que **NO** se siguen de QRS:

- Bloqueo AV de 2.º y 3.º grado
- Extrasístoles auriculares bloqueadas (período refractario)

#### Ondas P de características no sinusales antes del QRS:

- Latidos ectópicos auriculares (extrasistolia auricular)
- Taquicardia auricular multifocal

### Intervalo PR



#### Intervalo PR **NORMAL**:

- Duración entre 0,12 y 0,20 s (3-5 mm)
- Isoeléctrico
- Constante

#### Intervalo PR **PROLONGADO**:

- Bloqueo auriculoventricular de 1.º y 2.º grado
- Bloqueo trifascicular (BCRD + HARI + PR largo)
- Hipotermia, hipopotasemia
- Cardiopatía isquémica
- Síndrome de Brugada (PR ligeramente alargado)
- Fármacos:
  - Digoxina
  - Amiodarona
  - Betabloqueadores
  - Calcioantagonistas tipo verapamilo o diltiazem

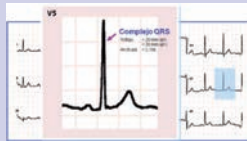
#### Intervalo PR **CORTO**:

- Niños
- Extrasístoles auriculares y de la unión AV
- Ritmos de la unión o cercanos al nodo AV: onda P (-) en II
- Síndromes de preexcitación

#### DESCENSO del intervalo PR:

- Pericarditis fase inicial (descenso precoz y fugaz)

## Complejo QRS



#### QRS **NORMAL**:

- Duración:  $< 0,10$  s ( $< 2,5$  mm)
- Amplitud:  $< 20$  mm en derivaciones del plano frontal y  $< 30$  mm en derivaciones del plano horizontal
- Onda r pequeña y S grande (patrón rS) en V1
- Onda q pequeña, R grande y s pequeña (patrón qR o qRs) en V6
- Q menores de 1 mm de duración y menores de un tercio de amplitud total del QRS

#### QRS **ANCHO** ( $\geq 0,12$ s, $\geq 3$ mm):

##### Trastornos de conducción intraventricular:

- Bloqueo completo de rama derecha
- Bloqueo completo de rama izquierda
- TCIV inespecífico

##### Ritmos ventriculares:

- Extrasístoles ventriculares
- Taquicardia ventricular
- Ritmo idioventricular acelerado (RIVA)
- Fibrilación ventricular
- Torsades de pointes

##### Otros:

- Síndromes de preexcitación (WPW: onda  $\delta$  ensancha QRS)
- Fibrilación auricular con conducción por vía accesoria (WPW)
- Hiperpotasemia
- Hipercalemia grave
- Fármacos: flecainida, propafenona, amiodarona

#### QRS con **VOLTAJE AUMENTADO**:

- HVI: criterios de Sokolow-Lyon [S (en V1 o V2) + R (V5 o V6)  $> 35$  mm]
- Extrasístoles ventriculares, bloqueos completos de rama
- WPW (vía accesoria izquierda)
- R predominante en V1-V2: CVD, *cor pulmonale*, TEP, IAM posterior o inferoposterior
- S profunda en V5-V6: CVD, *cor pulmonale*, TEP, HARI

#### QRS con **VOLTAJE DISMINUIDO**:

- Bajo voltaje, obesidad, anormalidad en la caja torácica, pericarditis con derrame
- Fibrosis miocárdica, mixedema, enfisema pulmonar, EPOC
- Calibración incorrecta del ECG

#### Q **PATOLÓGICA**:

Pueden aparecer pequeñas ondas Q (no patológicas) en las derivaciones izquierdas (I, AVL, V5, V6) procedentes de la despolarización del septo IV (ondas septales)

Las ondas Q patológicas se definen por:

- Anchura  $> 0,04$  s (1 mm)
- Amplitud (profundidad)  $> 0,08$  mV (2 mm)
- Altura superior al 25% del QRS

#### Causas de ondas Q patológicas:

- Infarto de miocardio
- Hipertrofia VI
- Miocardiopatía hipertrófica
- Bloqueos de rama
- Síndrome de WPW

#### MALA PROGRESIÓN de la R precordial:

En condiciones normales se debe producir un incremento progresivo en la amplitud de la onda R de V1 a V6. En V3-V4, la onda R debe pasar a ser mayor que la onda S.

Posibles causas de una mala progresión de la onda R precordial:

- Mala posición de electrodos precordiales
- Anomalías de la pared torácica (pectus excavatum), cifoescoliosis marcada, dextrocardia, neumotórax izquierdo, EPOC
- Infarto de miocardio anterior, agudo o crónico
- Hipertrofia ventricular izquierda
- BCRI
- Alteración de la conducción: WPW
- Estenosis aórtica
- Miocardiopatía hipertrófica, con o sin obstrucción
- Miocardiopatía dilatada o restrictiva
- CIV

## Intervalo QT

#### Intervalo QT **NORMAL**:

- Duración entre 0,30 y 0,40 s (7,5-10 mm)
- QT corregido (con una frecuencia media de 60 lpm): 0,35-0,44 s (8,5-11 mm). Se dice que el QT es largo cuando el QTc  $> 0,44$  s

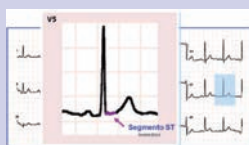
#### Intervalo QT **PROLONGADO**:

- **Hipocalcemia**, hipomagnesemia, hipopotasemia, acidosis
- **Fármacos**: amiodarona, antiarrítmicos clase I, antidepresivos tricíclicos, citalopram y escitalopram, macrólidos, antihistamínicos, procinéticos, imidazólicos
- Isquemia miocárdica, miocarditis, miocardiopatía
- Bradicardia, hipotermia
- Síndromes hereditarios (Jervill y Lange-Nielsen, Romano-Ward)

#### Intervalo QT **CORTO**:

- Hipercalemia, hipopotasemia
- Taquicardia, fiebre, hipertiroidismo
- Efecto digitálico (no implica toxicidad)

## Segmento ST



#### Segmento ST **NORMAL**:

- Isoeléctrico o con variaciones con respecto a la línea basal < 1 mm

#### Segmento ST **PROLONGADO**:

- Hipocalcemia

#### Segmento ST **CORTO**:

- Hipercalemia

#### **ASCENSO** del segmento ST:

- Lesión subepicárdica o transmural (> 1 o > 2 mm en precordiales): **SCACEST**: infarto con ascenso de ST (en inglés **STEMI**), transmural o con onda Q (con imagen en espejo de descenso de ST en otras derivaciones), angina de Prinzmetal
- Variante de la normalidad: **repolarización precoz**, alteración de la pared torácica, vagotonía, deportistas, sujetos de raza negra
- BCRI (ascenso del ST en V1-V3) y BCRD (ascenso del ST en V5-V6) por alteración secundaria de la repolarización
- Displasia arritmogénica del ventrículo derecho (DAVD)
- Síndrome de Brugada (ascenso de ST en precordiales derechas)
- **Aneurisma ventricular** (elevación persistente de ST de convexidad superior, en zona infartada)
- **Pericarditis** (elevación de concavidad superior —en «guirnalda»— y difusa —en la mayoría de las derivaciones—), miocarditis
- Neumotórax izquierdo, embolia pulmonar
- Hiperpotasemia, cocaína (descartar vasospasmo coronario)

#### **DESCENSO** del segmento ST:

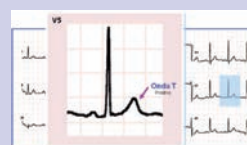
- Lesión subendocárdica (descenso > 1 o > 2 mm en precordiales): **SCASEST** (angina o IAM subendocárdico o sin onda Q)
- Variantes de la normalidad: hiperventilación, ECG en el anciano, etc.
- HVI, sobrecargas sistólicas ventriculares

- BCRI (descenso del ST e inversión de la T asimétrica en V5-V6) y BCRD (descenso del ST e inversión de la T asimétrica en V1-V3) por alteración secundaria de la repolarización
- Prolapso de la válvula mitral
- Postaquicardia
- Reentrada intranodal (un 20-50% de RIN cursan con infradesnivelación del ST durante la taquicardia)
- Fármacos: diuréticos, **digoxina** (depresión del ST de concavidad superior —cubeta digitálica— más frecuente en derivaciones laterales)
- Hipopotasemia grave
- Hipertiroidismo

#### **DESAPARICIÓN** del segmento ST:

- Hiperpotasemia

## Onda T



#### Onda T **NORMAL**:

- Concordante con QRS (ambos positivos o negativos)
- Positiva en la mayoría de las derivaciones
- Negativa en aVR (lo puede ser también en III y V1)
- Ocasionalmente negativa en V1-V3 (mujeres jóvenes y niños)

#### Onda T **ALTA**:

- **Isquemia subendocárdica** (onda T más alta de lo normal —es transitoria y suele ser precoz—): angina de Prinzmetal, fase inicial del IAM
- Hiperpotasemia (ondas T altas, picudas y simétricas en derivaciones precordiales)
- Hipercalemia (onda T con ascenso rápido)

#### Onda T **APLANADA**:

- Hipopotasemia
- Digoxina
- Hipertiroidismo, hipotiroidismo
- Pericarditis (evolutiva)

#### Onda T **INVERTIDA**:

- **Isquemia subepicárdica** (onda T aplanada o negativa simétrica y profunda): aguda (SCASEST) o crónica (isquemia subepicárdica crónica)
- Variante de la normalidad: niños, raza negra, mujeres (precordiales derechas), hiperventilación, deportistas (con o sin elevación del ST, descartar miocardiopatía hipertrófica), posttaquicardia
- Bloqueo de rama derecha (onda T negativa asimétrica en precordiales derechas) e izquierda (onda T negativa asimétrica en precordiales izquierdas)
- CVD con sobrecarga sistólica del VD (*strain* de corazón derecho): onda T generalmente asimétrica de V1-V3, pero a menudo tiende a la simetría
- RIN (un 40% cursan con inversión de la onda T tras el cese de la taquicardia), preexcitación
- Prolapso de la válvula mitral
- Miocardiopatía hipertrófica (patrón de seudoinfarto con ondas T invertidas a menudo simétricas); miocarditis
- TEP (patrón S1-Q3-T3 con T invertida en DIII), *cor pulmonale*, ACVA, hemorragia subaracnoidea
- Pericarditis (evolucionada)
- Hipopotasemia

#### onda U

##### Onda U **NORMAL**:

- Onda habitualmente positiva (puede ser negativa), siguiendo a la onda T
- Duración: 0,16-0,24 s y voltaje de 1-2 mm
- Localización en derivaciones precordiales derechas
- Siempre de menor amplitud (visiblemente) que la onda T previa
- Más evidente si bradicardia sinusal
- Si taquicardia, la onda U aparece antes de la terminación de la onda T y da la imagen de una onda T «mellada» con falsa prolongación del QT

##### **PRESENCIA** de onda U:

- **Hipopotasemia**: característica. Se visualiza incluso en hipopotasemias leves ( $K^+$  en torno a 3,5 mEq/l)
- Deportistas, bradicardia sinusal, HVI
- Fármacos: digital, quinidina, fenotiacinas
- Hipertrofia VD, isquemia: producen ondas U negativas

### ¿Debo leer este número?

#### Respuestas correctas

1	V
2	F
3	V
4	F
5	V
6	F
7	V
8	F
9	F
10	F
11	V
12	V
13	V
14	F
15	F
16	V
17	F
18	V
19	F
20	F

Si has fallado alguna de las preguntas, te recomendamos en función de tus respuestas, los siguientes artículos:

Preguntas	Artículos recomendados
1	Cómo realizar un electrocardiograma
2	Fundamentos de la electrocardiografía. ECG normal
3 y 4	Variantes de la normalidad
5 a 9	Imágenes de fácil reconocimiento
10 y 11	Crecimiento de cavidades
12 a 14	Cardiopatía isquémica
15 y 18	Alteraciones del ritmo
19	Miscelánea
20	De las ondas del ECG a la patología