

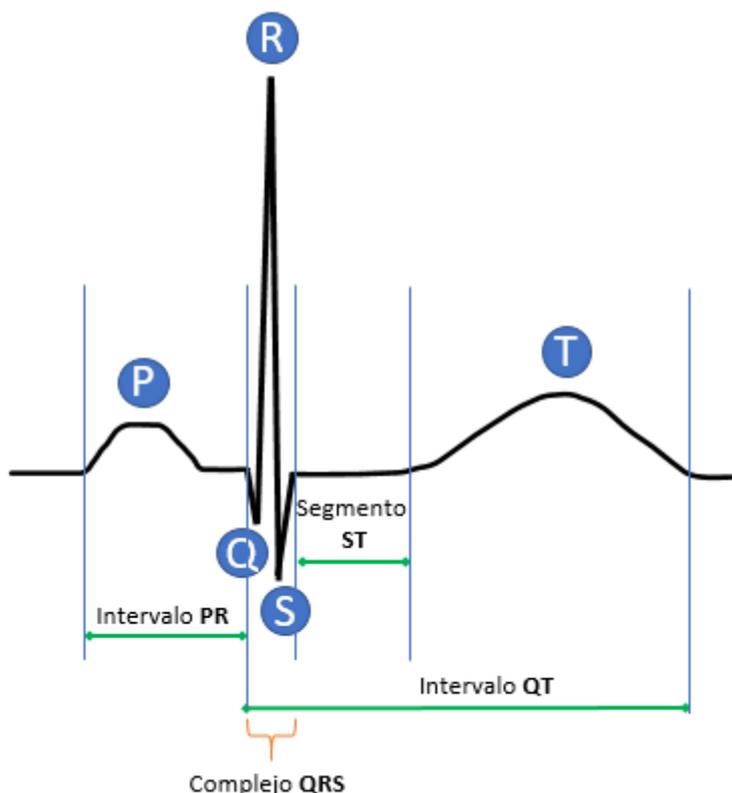
INTERPRETAR UN ELECTROCARDIOGRAMA: Pasos

El electrocardiograma es una prueba fácil y rápida de realizar, pero muy compleja de interpretar. De hecho, muchos médicos tienen dificultades a la hora de entender el electrocardiograma. Esto no solo es debido a que son representaciones gráficas en 2 dimensiones de vectores tridimensionales, sino a que un mismo trazado puede significar cosas diferentes según en cada paciente.

Si bien existen algoritmos que ayudan a interpretar los electrocardiogramas, y aunque en un futuro cercano la inteligencia artificial habrá superado las capacidades de los médicos para analizar un electrocardiograma, hoy lo más recomendable es que lo interprete un cardiólogo.

- Paso 1: descartar arritmias de alto riesgo
- Paso 2: analizar la frecuencia cardíaca
- Paso 3: Regularidad de los latidos
- Paso 4: analizar del ritmo sinusal y la onda P
- Paso 5: análisis del intervalo PR
- Paso 6: análisis del QRS
- Paso 7: analizar el segmento ST
- Paso 8: analizar la onda T
- Paso 9: duración del intervalo QT
- Paso 10: existencia de ondas U

Aunque hay variaciones de una derivación a otra, un electrocardiograma normal tiene un trazado con ondas y segmentos similar a este:



Paso 1: descartar arritmias de alto riesgo

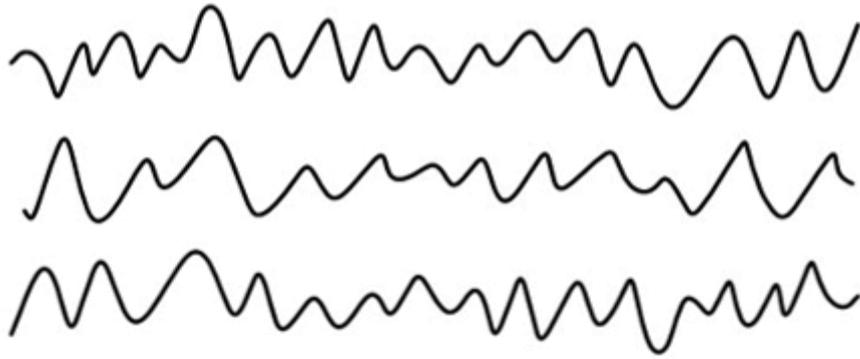
Algunos electrocardiogramas muestran situaciones críticas en los que la vida del paciente peligrará de forma inminente.

Por eso, lo primero que hay que hacer ante un electrocardiograma es asegurarse de que no es un ECG propio de una situación de urgencia.

Se trata principalmente de situaciones en las que el corazón va extremadamente lento (como algunos bloqueos aurículo-ventriculares avanzados) o muy rápido, como en las taquicardias malignas u otras taquicardias ventriculares. Es relativamente sencillo ya que el ECG de estas arritmias es bastante característico, por lo que es fácil identificarlas.

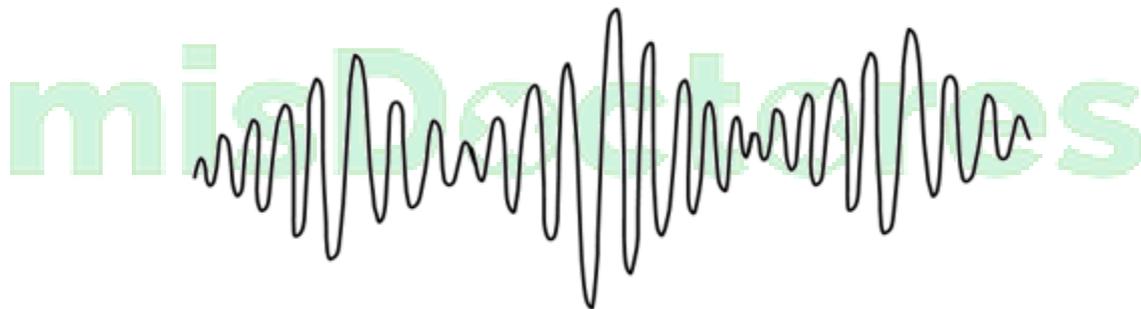
- ECG de la fibrilación ventricular

ECG fibrilación ventricular



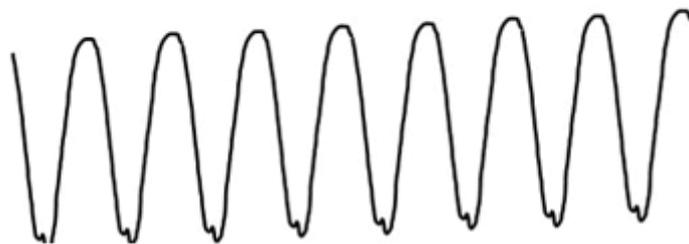
- ECG de la torsade de pointes

ECG torsade de pointes



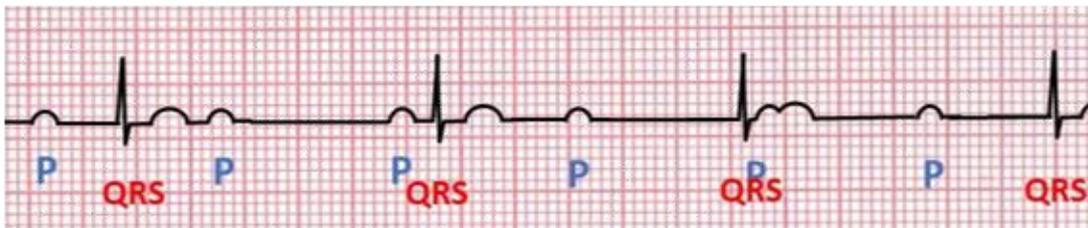
- ECG de la taquicardia ventricular

ECG taquicardia ventricular



- ECG de bradicardia por bloqueo aurículo-ventricular de alto grado/completo

ECG bloqueo aurículo-ventricular completo



Paso 2: analizar la frecuencia cardíaca

Una vez que se han descartado las principales situaciones de gran urgencia, nos podemos detener a calcular la frecuencia cardíaca de forma más precisa para ver si se puede estar produciendo algún otro tipo de arritmia.

Para ello, hay que calcular la frecuencia cardíaca en el electrocardiograma.

Básicamente, la forma rápida para calcular la frecuencia cardíaca es contar el número de picos del complejo QRS que se producen en 10 segundos (que es lo que suele durar un ECG) y multiplicarlo por 6.

- Si la frecuencia es inferior a 60 pulsaciones por minuto es una bradicardia.
- Si la frecuencia es superior a 100 pulsaciones por minuto es una taquicardia.

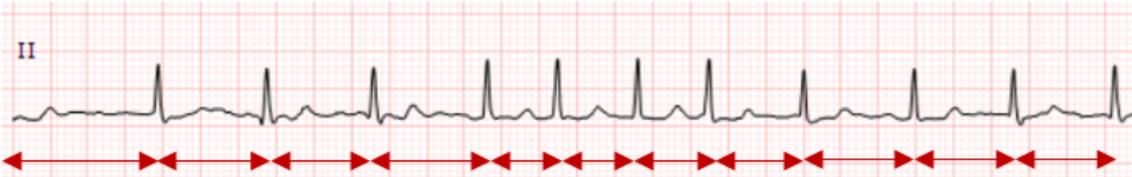
Paso 3: Regularidad de los latidos

Hay que revisar si los latidos se producen en intervalos regulares, es decir, si hay el mismo tiempo en todos los latidos de cada pico R al siguiente pico R.

Latidos regulares

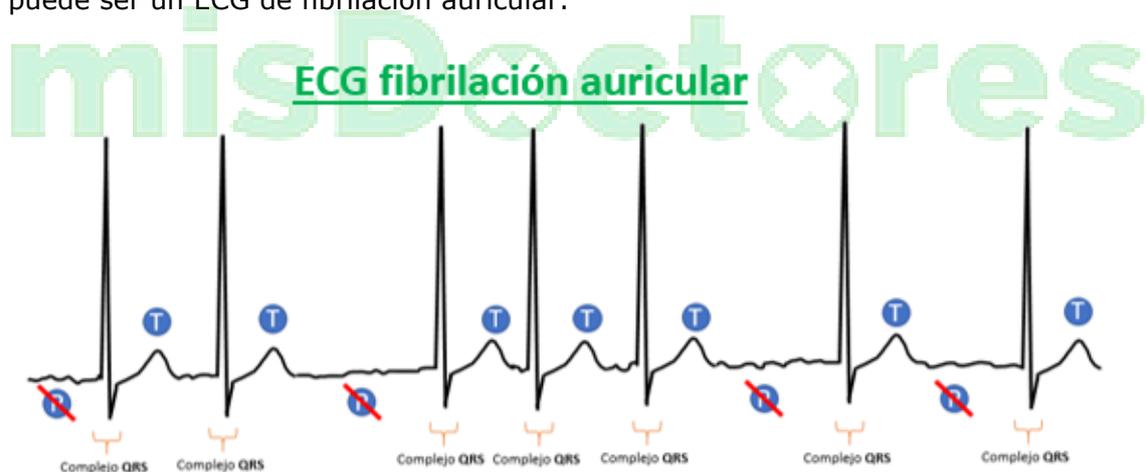


Latidos irregulares



ECG con latidos regulares: Es un electrocardiograma normal las ondas se repiten de forma regular.

ECG con latidos irregulares: Si existen latidos sueltos adelantados, pueden tratarse de extrasístoles (las de QRS ancho suelen ser extrasístoles ventriculares y las de QRS estrecho auriculares). Si todos los latidos son irregulares sin ningún patrón, el ritmo puede ser un ECG de fibrilación auricular.



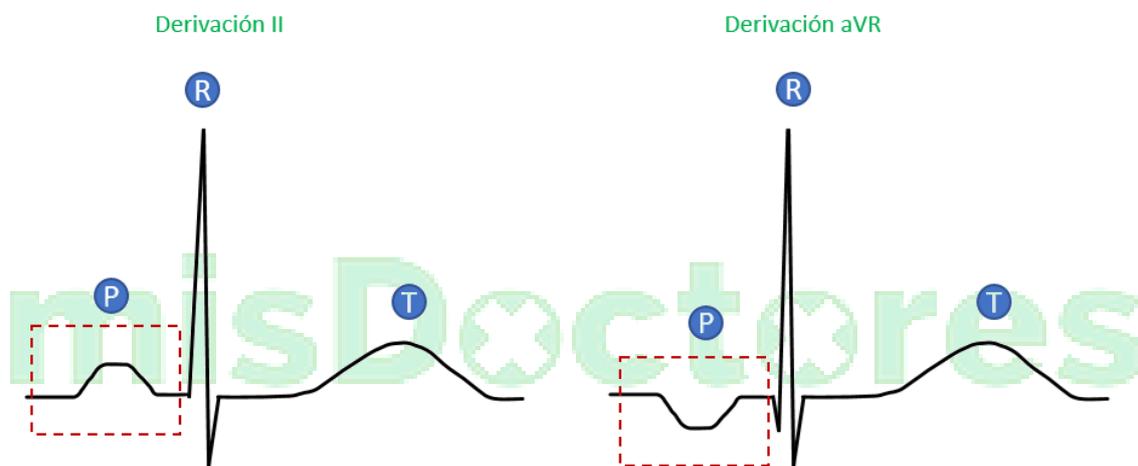
Paso 4: analizar del ritmo sinusal y la onda P

El electrocardiograma normal, está en ritmo sinusal. Esto significa que los impulsos nacen en el nodo sinusal, que está en la aurícula derecha.

Para confirmarlo identificamos la onda P. **La onda P es la primera onda suave que se produce antes del QRS.**

Los latidos sinusales tienen onda P antes de cada QRS y es positiva en la derivación II y negativa en la aVR, por lo que si los latidos y las ondas P son así en esas dos derivaciones podemos considerar que se trata de un ritmo sinusal.

Forma de la onda P



Sin embargo, si los sentidos de las P en las derivaciones II y aVR son contrarios podemos hablar de que hay una onda P no-sinusal, (llamados ritmos auriculares mirgatorios o ritmo auricular bajo cuando la P es negativa en II, III, aVF).

Algunas personas tienen también P diferentes en cada latido, lo que se llama "marcapasos migratorio".

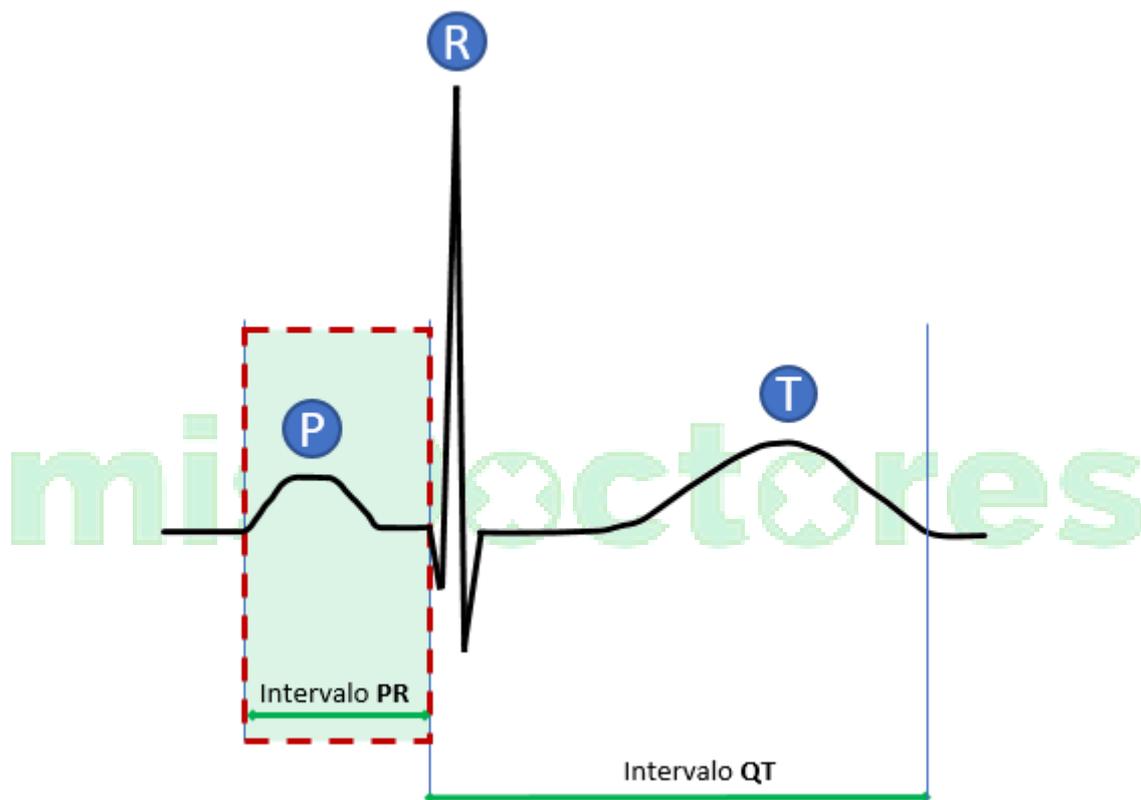
La onda P es suave y no picuda aunque, en algunos casos, la P resulta picuda, pudiendo tratarse de crecimientos auriculares. En general si la onda P crece implica que la aurícula derecha es más alta, y si crece la aurícula izquierda entonces la onda se vuelve más ancha, incluso mellada con forma de letra *M*.

Normalmente la onda P dura hasta 100 milisegundos (dos cuadradito y medio). No es raro que dure más cuando las arículas se dilatan, mientras que si vemos ondas P

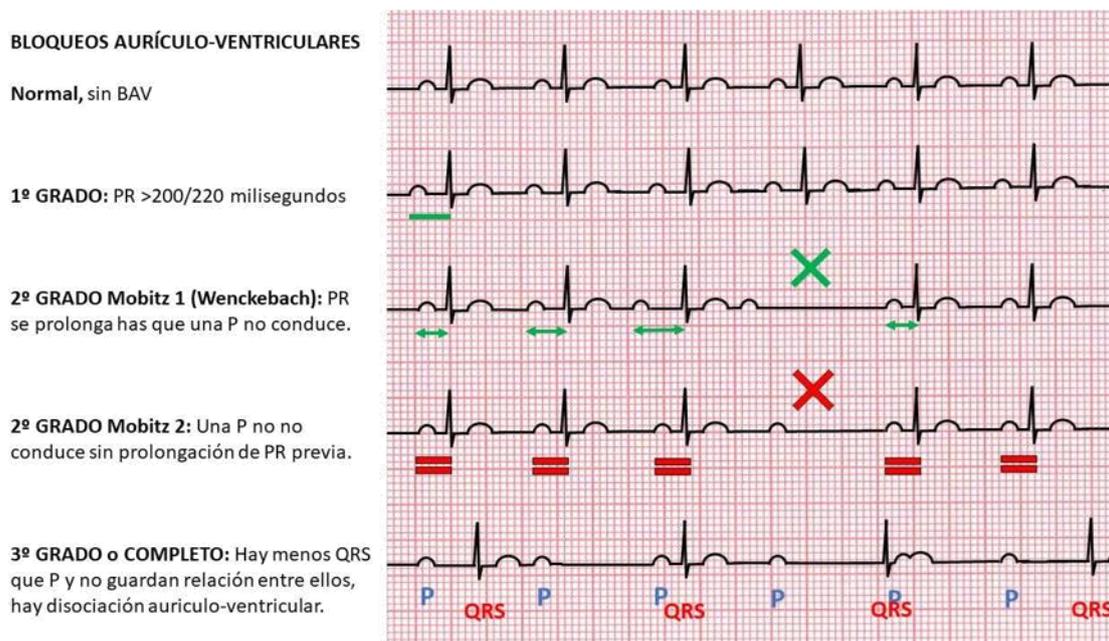
muy estrechitas es posible que los impulsos se estén generando en otras partes de las aurículas diferentes al nodo sinusal.

Paso 5: análisis del intervalo PR

El PR es el intervalo que va desde que empieza la onda P hasta que empieza el QRS. Normalmente mide menos de 200 milisegundos (1 cuadro grande).



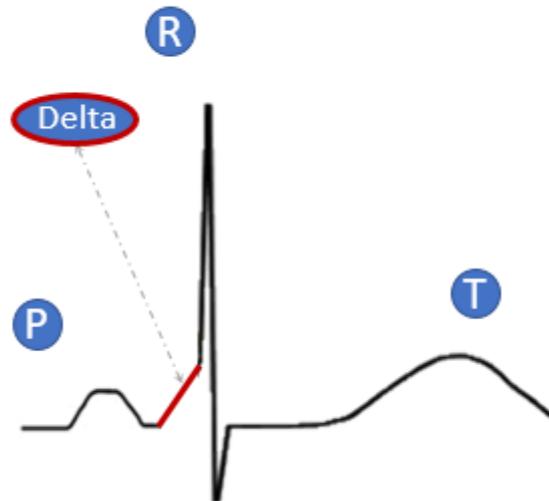
Cuando el intervalo PR mide más de 200 milisegundos puede estar ocurriendo un bloqueo aurículo ventricular.



- Si mide más de 200 milisegundos se llama bloqueo auriculo ventricular de primer grado.
- Si cada vez se va estirando con cada latido hasta que una onda P no tiene QRS detrás, es un bloqueo auriculoventricular de 2º grado tipo mobitz 1 (llamado fenómeno de Wenckebach).
- Si de repente una P no va seguida de QRS sin haberse prolongado el PR, puede ser un bloqueo auriculoventricular de 2º grado tipo mobitz 2.
- Si hay más P que QRS y aparecen de forma aleatoria, puede ser un bloqueo auriculoventricular de 3º grado o completo. Es una situación grave.

Si por el contrario, el PR mide menos de 120 ms (3 cuadraditos pequeños) entonces diremos que está acortado. Cuando el PR está acortado hay que fijarse si hay onda delta de preexcitación que pudiera dar lugar a taquicardias por vía accesoria (ECG Wolff-Parkinson-White)

ECG Wolff-Parkinson-White (WPW)



Paso 6: análisis del QRS

El QRS del electro normal debe ser estrecho (menos de 120ms o menos de 3 cuadraditos). Si es más ancho, puede que se trate de un bloqueo de rama.

Analizar la existencia de ondas Q:

Salvo en las derivaciones aVR y V1, en el resto no suele haber ondas Q), ya que podrían ser cicatrices de infarto.

Las ondas Q patológicas o sospechosas de ser cicatrices son aquellas ondas anchas y más acusadas. Es decir, las ondas Q patológicas duran más de 40ms (1 cuadradito) y un 25% del voltaje (altura) de la onda R que la sigue.

Análisis del QRS:

Lo normal es que el QRS sea positivo en las derivaciones I y aVF. Si el QRS es positivo en esas dos derivaciones quiere decir que el eje del QRS es correcto.

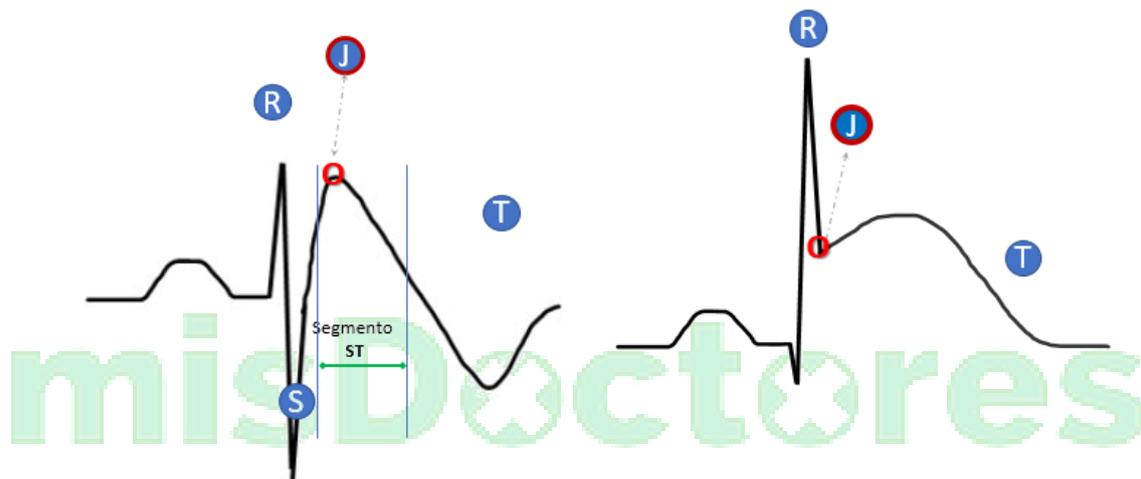
Es lo habitual también que en las derivaciones precordiales el QRS empiece siendo más bien negativo en V1 y progresivamente cada vez más positivo hasta V6.

Cuando los voltajes son muy altos se dice que hay hipertrofia ventricular (ECG de la hipertrofia ventricular derecha).

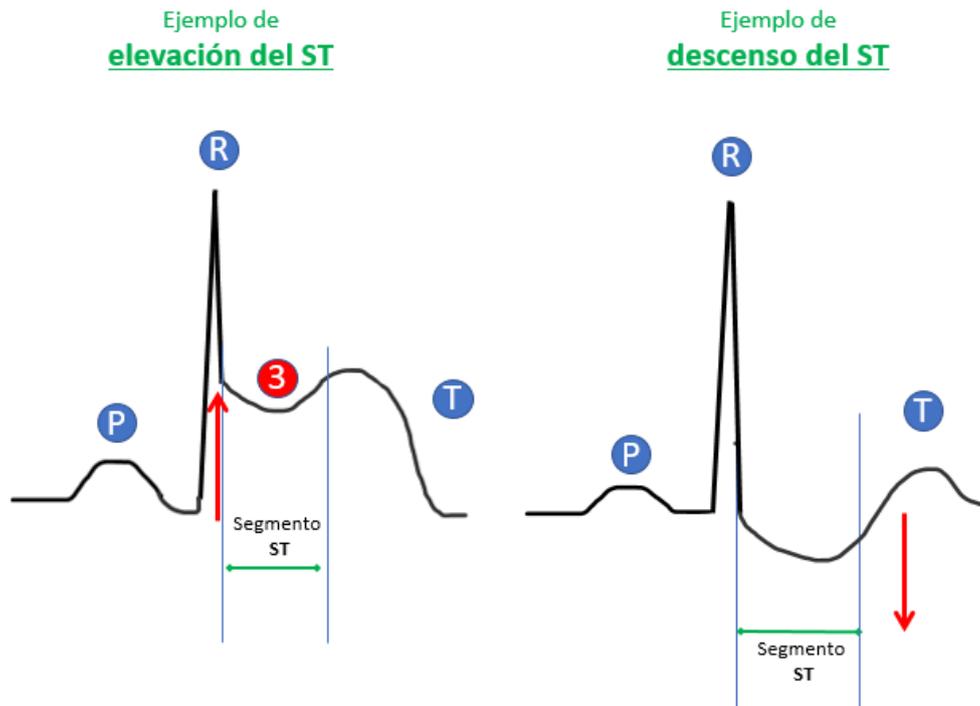
Paso 7: analizar el segmento ST

El ST del electro normal debe estar al nivel de la onda isoeléctrica (línea plana entre latidos, dónde no hay nada). Se mide su altura en el punto J (dónde se tocan el QRS y el ST) y no debería estar desviado más de medio cuadradito (0.5mV).

Ejemplos de la situación del punto J



El segmento ST eleva en el ECG del infarto, aunque también en el ECG de la pericarditis y otras situaciones. Por el contrario, el segmento desciende en algunos tipos de ECG de angina, pero también en otras enfermedades.



Si hay un bloqueo de rama, el segmento ST puede estar desviado sin que haya otro problema adicional al bloqueo de rama

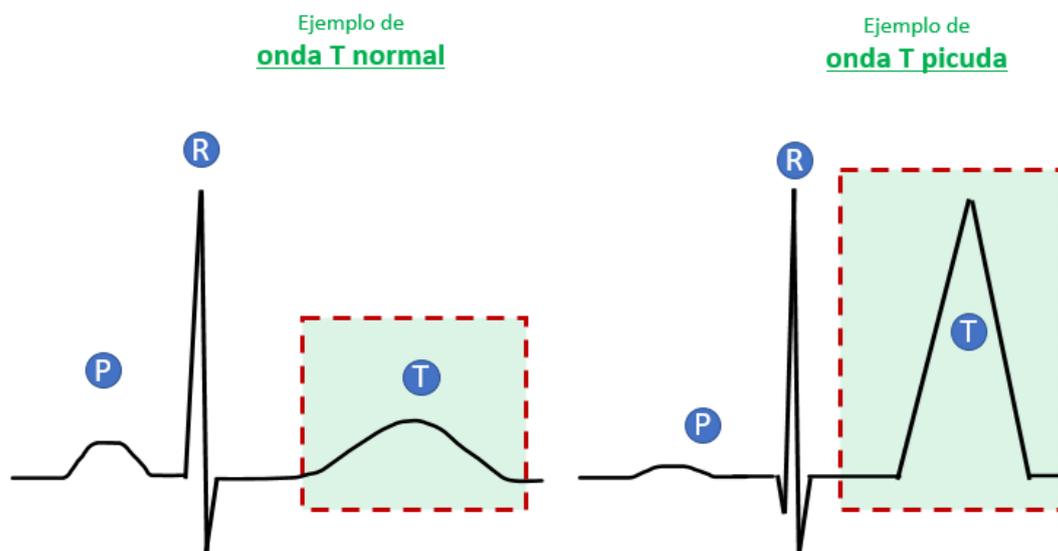
Paso 8: analizar la onda T

La onda T suele ser suave y asimétrica (que sea asimétrica quiere decir que la primera mitad de la onda es más suave que la segunda parte, que suele tener más pendiente).

En general, **la onda T va en la misma dirección que el QRS**, es decir, si el QRS va hacia arriba, la onda T también y viceversa.

La onda T es negativa en las derivaciones V1, V2 y aVR. Si la onda T es negativa en otras derivaciones, entonces puede estar ocurriendo una isquemia o sobrecarga.

En fases iniciales de infartos, la onda T se vuelve alta y picuda. La onda T se vuelve también picuda en el ECG de la hiperpotasemia.



Paso 9: duración del intervalo QT

El intervalo QT es el intervalo que va desde que empieza el QRS hasta el final de la onda T. La longitud normal del intervalo QT depende de la frecuencia cardíaca, siendo más largo cuando más lento va el corazón, y volviéndose más corto al acelerarse.

Para saber qué valores son los normales, hay que *corregir* lo que mide el QT por la frecuencia. Un "truco" que funciona habitualmente, es que si la onda T termina más allá de la mitad del tiempo entre dos ondas R, ese QT probablemente sea largo. Pero para calcularlo con precisión usamos principalmente la fórmula de Bazzet:

$$QT_{\text{corregido}} = \text{duración QT real} / \sqrt{\text{tiempo entre R-R.}}$$

El QT corregido se considera prolongado a partir de los 440/450ms en varones y hasta 470ms en mujeres. Cuando el QT corregido está por debajo de 350ms se considera corto.

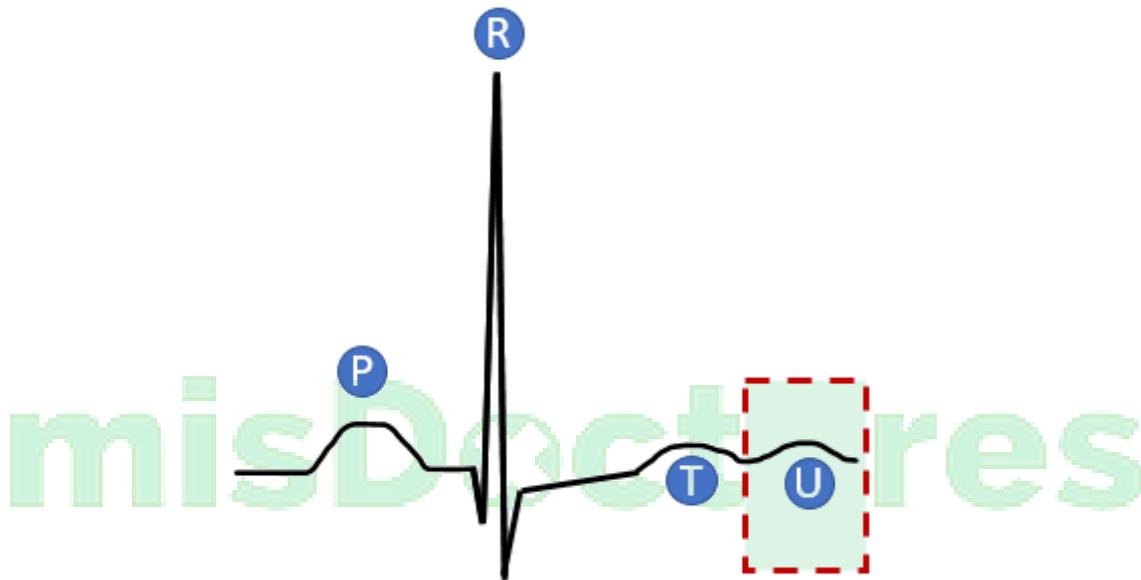
Cuando el QT corregido es largo, hay riesgo de arritmias graves como la torsade de pointes. Cuando el QT corregido es corto también hay cierto riesgo de arritmias, aunque es una situación más rara.

Paso 10: existencia de ondas U

Las ondas U son unas pequeñas ondas que se producen después de la onda T, como si se tratase de una repetición de la T.

Aunque no hay consenso sobre su causa y de por sí no son irrelevantes, sí son ondas poca habituales que pueden ser indicativas de un ECG de la hipopotasemia.

Ejemplo de **onda U**



misDoctores



Javier López Pais es licenciado en medicina por la Universidad de Santiago de Compostela (USC), desde 2012, cardiólogo vía MIR en el Hospital Universitario de Getafe y acreditado como intervencionista por la SEC. Doctorado por la Universidad Autónoma de Madrid. Es también investigador principal de los proyectos CARDIOVID, FIBRA, CONFIA, FACIL y HOPE, así como investigador colaborador en múltiples proyectos del ámbito cardiovascular. En 2022 participa en la implantación del servicio de cardiología intervencionista en el

Complejo Hospitalario Universitario de Ourense.

Es Director Médico de misdoctores, garantizando la calidad y exactitud médica de los contenidos.