



Universidad del sureste

Fisiopatología

Asesor: Doctor Eduardo Zebadua

**Resumen “Principios básicos de
electrocardiograma”**

Alumno: Noé Agustín Nájera Zambrano

Medicina humana

El electrocardiograma (ECG o EKG) es el registro gráfico de los potenciales eléctricos generados por el corazón. Las señales se reciben a través de electrodos metálicos que se adhieren a las extremidades y a la pared torácica y posteriormente se amplifican y registran con el electrocardiógrafo.

Electrofisiología

La despolarización cardíaca es el paso que inicia la contracción. Las corrientes eléctricas que viajan por el corazón se originan en tres elementos diferentes: las células cardíacas con función de marcapasos, el tejido especializado de la conducción y el propio miocardio. Sin embargo, el ECG sólo registra los potenciales de despolarización (estimulación) y repolarización (recuperación) generados por el miocardio auricular y ventricular.

La primera fase de la activación eléctrica del corazón consiste en la expansión de la onda de despolarización a través de las aurículas derecha e izquierda y seguida de la contracción auricular. A continuación, el impulso estimula a las células del nódulo sinusal y los tejidos especializados de la conducción del nódulo auriculoventricular (AV) y en el haz de His; juntas, estas dos regiones conforman la unión AV. El haz de His se bifurca formando dos ramas principales, derecha e izquierda, que transmiten rápidamente la onda de despolarización hacia el miocardio de los ventrículos derecho e izquierdo a través de las fibras de Purkinje. La rama izquierda del haz de His se divide, a su vez, en dos: un fascículo anterior y otro posterior. Por último, los frentes de despolarización se extienden a través de la pared ventricular, desde el endocardio hacia el epicardio, lo que desencadena la contracción ventricular.

Formas de las ondas e intervalos interventriculares

Las ondas del ECG se designan con las letras del alfabeto, comenzando por la letra P, que representa la despolarización auricular. El complejo QRS representa la despolarización ventricular y el complejo ST-T-U (segmento ST, onda T y onda U), la repolarización ventricular. El punto J es la unión entre el extremo final del complejo QRS y el inicio del segmento ST. La repolarización auricular tiene una

amplitud muy reducida como para registrarse, pero se manifiesta en algunas circunstancias como la pericarditis aguda o el infarto auricular. La morfología de QRS-T en el ECG de superficie se corresponde, en general, con las diferentes fases de los potenciales de acción ventriculares registrados simultáneamente en fi bras miocárdicas aisladas.

El trazo electrocardiográfico suele registrarse en un papel milimétrico especial que se divide en cuadros de 1 mm². Puesto que la velocidad de registro de dicho trazo sobre el papel suele ser de 25 mm/s, la división horizontal más pequeña (1 mm) corresponde a 0.04 s (40 ms), mientras que las líneas más gruesas equivalen a 0.20 s (200 ms).

Derivaciones del electrocardiograma

Las 12 derivaciones convencionales del ECG registran la diferencia de potencial entre los electrodos colocados en la superficie de la piel. Estas derivaciones se dividen en dos grupos: seis derivaciones de las extremidades y seis precordiales o torácicas. Las derivaciones de las extremidades registran los potenciales que se transmiten al plano frontal, mientras que las precordiales recogen los potenciales del plano horizontal.

En el esquema de seis ejes está representada la orientación espacial y la polaridad de las seis derivaciones planares frontales. Las seis derivaciones precordiales unipolares recogen el registro de los electrodos que se colocan en las siguientes posiciones: V1, cuarto espacio intercostal y paraesternal derecho; V2, cuarto espacio intercostal y paraesternal izquierdo; V3, entre V2 y V4; V4, línea media clavicular, a la altura del quinto espacio intercostal izquierdo; V5, línea axilar anterior, al mismo nivel que V4, y V6, línea media axilar, al mismo nivel que V4 y V5.

La configuración de las derivaciones electrocardiográficas es tal que las deflexiones positivas (hacia arriba) aparecen cuando la onda de despolarización se dirige hacia el polo positivo de dicha derivación, mientras que las negativas lo hacen cuando la onda se propaga hacia el polo negativo. Si la orientación media del vector de

despolarización es perpendicular al eje de la derivación, se registra una deflexión bifásica (negativa y positiva).

Onda P

El vector normal de despolarización de la aurícula se orienta hacia abajo y hacia la izquierda de la persona, lo que indica que la despolarización se dirige desde el nódulo sinusal hacia la aurícula derecha y luego al miocardio de la aurícula izquierda. Puesto que el vector apunta hacia el polo positivo de la derivación II y hacia el negativo de aVR, la onda P normal es positiva en la derivación II y negativa en aVR.

Complejo QRS

La despolarización normal del ventrículo equivale a una propagación rápida y continua de los frentes de activación. Este proceso complejo se divide en dos grandes fases secuenciales, cada una representada por un vector medio. La primera fase consiste en la despolarización del tabique interventricular de izquierda a derecha (vector 1). La segunda obedece a la despolarización simultánea de la masa principal de los ventrículos derecho e izquierdo; normalmente está dominada por el ventrículo de mayor masa, por lo que el vector 2 se dirige hacia la izquierda y atrás.

Por eso, la derivación precordial derecha (V1) registra esta despolarización bifásica en forma de una pequeña deflexión positiva (onda r del tabique) seguida de una gran deflexión negativa (onda S). En cambio, la derivación precordial izquierda V6 registra la misma secuencia con una pequeña deflexión negativa (onda q del tabique) seguida de una deflexión positiva relativamente alta (onda R). Las derivaciones intermedias muestran un aumento relativo de la amplitud de la onda R (propagación normal de la onda R) y una reducción progresiva de la amplitud de la onda S al desplazarse en el tórax de derecha a izquierda. La derivación precordial en la que las ondas S y R tienen aproximadamente la misma amplitud se conoce como zona de transición (por lo regular V3 o V4).

Ondas T y U

En condiciones normales, el vector medio de la onda T se orienta más o menos de manera análoga al vector medio de QRS (dentro de un ángulo de 45° en el plano frontal). Puesto que la despolarización y la repolarización son procesos eléctricos opuestos, esta concordancia entre los vectores de las ondas QRS-T indica que la repolarización debe ocurrir en dirección inversa a la despolarización (es decir, del epicardio al endocardio ventricular). La onda U normal es una pequeña deflexión redondeada (≤ 1 mm) que sigue a la onda T y muestra en general su misma polaridad. El aumento patológico de la amplitud de la onda U suele deberse a determinados fármacos o a hipopotasemia.

Las ondas U más prominentes tienen mayor susceptibilidad a la taquicardia ventricular polimorfa. La inversión de la onda U en las derivaciones precordiales es patológica y constituye un signo sutil de isquemia.

