CAPÍTULO 11

Electrocardiograma normal

Electrocardiograma🡪es el registro de los potenciales de eléctricos generados por la corriente que se pueden regristrar por medio de electrodos colocados en la piel, en lados opuestos del corazón.

Un electrocardiograma normal está formado por onda P, complejo QRS y onda T.

ONDA P🡪producida por potenciales eléctricos que se generan cuando se DESPOLARIZAN AURÍCULAS, antes del comienzo de la contracción auricular. (Onda de despolarización)

COMPLEJO QRS🡪formado por potenciales que se generan cuando se DESPOLARIZAN VENTRÍCULOS. (onda de despolarización)

ONDA T🡪producida por potenciales que se generan cuando se REPOLARIZAN VENTRÍCULOS. (Onda de repolarización)

El músculo ventricular tiene potencial de acción monofásico que dura entre 0.25 y 0.35 segundos. El ascenso del potencial de acción está producido por la despolarización y la vuelta del potencial al nivel basal está producida por la repolarización.

Las ondas QRS aparecen al principio del potencial de acción monofásico y la onda T aparece al final. Éstas se registran sólo cuando el músculo está parcialmente polarizado o parcialmente despolarizado.

Relación de la contracción auricular y ventricular con las ondas del ECG

Comienzo de la contracción de aurículas🡪produce onda P

Comienzo de la contracción ventricular🡪produce complejo QRS

Contracción ventricular🡪se mantiene hasta después de que se produce onda T

Las aurículas se repolarizan aprox 0.15 a 0.2 segundos después de la finalización de la onda P, esto coincide con el registro del complejo QRS en el ECG.

Por su parte la onda T comienza aprox 0.2 s después del comienzo del complejo QRS, pero puede tardar hasta 0.35 s en algunas fibras del músculo ventricular.

Calibración del voltaje y tiempo del ECG

LAS LÍNEAS DE CALIBRACIÓN HORIZONTAL INDICAN EL VOLTAJE. Están dispuestas de modo que 10 líneas pequeñas hacia arriba o abajo en el ECG representan 1mV.

La positividad de las ondas se indica hacia arriba y la negatividad hacia abajo.

LAS LÍNEAS DE CALIBRACIÓN VERTICALES INDICAN EL TIEMPO. Cada segmento de 5 mm indicado por las líneas verticales oscuras representan 0.2 segundos, después estos segmentos de 0.2 seg se dividen en 5 intervalos más pequeños por líneas finas que representan 0.04 seg.

Voltajes normales en electrocardiograma

Cuando los electrodos están en los dos brazos o en un brazo y una pierna se registran los siguientes volatajes:

* Onda P🡪entre 0.1 y 0.3 mV
* Complejo QRS🡪1 a 1.5 mV (desde el punto más elevado de la onda R hasta el punto más profundo de la onda S)
* Onda T🡪entre 0.2 y 0.3 mV

Intervalos en el ECG

Intervalo P-Q o P-R

* Es el tiempo que transcurre entre comienzo de la onda P y comienzo del complejo QRS
* Es el intervalo de inicio de la excitación eléctrica de las aurículas y el inicio de la excitación de los ventrículos.
* Es de 0.16 seg

Intervalo Q-T

* Es la duración de la contracción ventricular casi desde el comienzo de la onda Q hasta el final de la onda T.
* Es de 0.35 seg aproximadamente

Determinación de la frecuencia del latido cardíaco a partir del ECG

Se puede determinar la frecuencia cardíaca a partir del ECG porque la frecuencia cardíaca es el recíproco del intervalo de tiempo entre dos latidos cardíacos sucesivos.

Flujo de corriente alrededor del corazón durante el ciclo cardíaco

Cuando una zona del sincitio cardíaco se despolariza se produce la salida de cargas negativas de las fibras musculares despolarizadas.

Como la despolarización se propaga por el corazón en todas direcciones la diferencias de potencial persisten sólo algunas milésimas de segundo y las mediciones del voltaje real sólo se pueden realizar con un aparato de registro de alta velocidad.

El corazón está suspendido en un medio conductor, por ello cuando una porción de los ventrículos se despolariza se hace electronegativa en relación al resto.

La primera zona de los ventrículos a la que llega el impulso cardíaco es el tabique y poco después se propaga a la superficie interna del resto de la masa ventricular. Esto hace que las zonas internas de los ventrículos sean electronegativas y que las paredes externas de los ventrículos sean electropositivas.

EL FLUJO MEDIO DE CORRIENTE TIENE NEGATIVIDAD HACIA LA BASE DEL CORAZÓN Y POSITIVIDAD HACIA LA PUNTA.

LA ÚLTIMA PARTE DEL CORAZÓN QUE SE DESPOLARIZA SON LAS PAREDES EXTERNAS DE LOS VENTRÍCULOS CERCA DE LA BASE DEL CORAZÓN.

En los ventrículos del corazón normal la corriente va desde la base del corazón hacia la punta durante casi todo el ciclo de despolarización excepto al final.

Derivaciones electrocardiográficas

Derivaciones bipolares

* Son tres
  + DERVACIÓN I:
    - Terminación NEGATIVA en BRAZO DERECHO
    - Terminación POSITIVA en BRAZO IZQUIERDO
  + DERIVACIÓN II:
    - Terminación NEGATIVA en BRAZO DERECHO
    - Terminación POSITIVA en PIERNA IZQUIERDA
  + DERIVACIÓN III:
    - Terminación NEGATIVA en BRAZO IZQUIERDO
    - Terminación POSITIVA en PIERNA IZQUIERDA
* Registran el electrocardiograma a partir de dos electrodos
* Los electrodos se localizan en lados diferentes del corazón, en este caso en las extremidades.
* Las tres derivaciones registran ondas P positivas, Ondas T positivas y la mayor parte del complejo QRS positiva en todos los electrocardiogramas.

Cuando se pretende diagnosticar diferentes arritmias cardíacas no importa mucho qué derivación se registra. Sin embargo cuando se quiere diagnosticar lesión en el músculo ventricular o sistema de conducción de Purkinje si importa la derivación que se registre.

Derivaciones Precordiales

* Son 6 derivaciones precordiales
  + V1
    - Se localiza en 4º espacio intercostal con línea paraesternal derecha
    - Registra complejo QRS negativos
  + V2
    - Se localiza en 4º espacio intercostal con línea paraesternal izquierda
    - Registra complejo QRS negativos
  + V3
    - Localizada equidistantemente entre V2 y V3
  + V4
    - Localizada en 5º espacio intercostal con línea medioclavicular izquierda
    - Registra QRS positivo
  + V5
    - Localizada en 5º espacio intercostal con línea axilar anterior izquierda
    - Registra QRS positivo
  + V6
    - Localizada en 5º espacio intercostal con línea axilar media izquierda.
    - Registra QRS positivo
* Se registran con electrodos situados en la superficie anterior del tórax directamente sobre el corazón.
* Los electrodos positivos se colocan en el tórax
* El electrodo indiferente o negativo se conecta al brazo derecho, brazo izquierdo y pierna izquierda, a través de resistencias eléctricas iguales
* Pueden registrar anormalidades pe queñas en los ventrículos, especialmente en la pared ventricular anterior.

Derivaciones Unipolares Ampliadas

* Utilizan 3 electrodos, 2 negativos y uno positivo
* Son 3 derivaciones unipolares
  + aVR🡪TERMINAL POSITIVO EN BRAZO DERECHO. Registra QRS negativo
  + aVL🡪TERMINAL POSITIVO EN BRAZO IZQUIERDO
  + aVF🡪TERMINAL POSITIVO EN PIERNA IZQUIERDA

DERIVACIONES NEGATIVAS

avR

V1

V2

Triángulo y les de Einthoven

El triángulo de Einthoven indica que los dos brazos y la pierna izquierda forman vértices de un triángulo que rodea el corazón.

Los dos vértices de la parte superior representan los puntos en que los brazos se conectan eléctricamente a los líquidos que rodean el corazón.

El vértice izquierdo es el punto en el que la pierna izquierda se conecta a los líquidos.

La ley de Einthoven afirma que si se conocen los potenciales eléctricos de dos de las tres derivaciones electrocariográficas bipolares de las extremidades, se puede determinar matemáticamente la tercera simplemente sumando las dos primeras.