



Nombre del trabajo:

Resumen EKG

Materia:

Fisiopatología III

Cuarto semestre

Nombre del docente:

Samuel Esau Fonseca Fierro

Nombre del alumno:

Abril Amairany Ramírez Medina

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

20 de junio de 2023

## Electrofisiología

La actividad eléctrica del corazón depende de las propiedades electrofisiológicas de las células miocárdicas.

### Potencial de reposo

Las células del miocardio ventricular y las células de Purkinje, que representan las últimas ramificaciones del sistema específico de conducción intramiocárdica, son muy similares desde el punto de vista electrofisiológico.

Si se deja un electrodo en el interior y el otro al exterior, el galvanómetro medirá una diferencia de potencial transmembrana de  $-90$  mV. Por ser negativa esta diferencia, se deduce que el interior tiene cargas negativas en relación al exterior. Son las propiedades fisicoquímicas de la membrana celular las que permiten esta diferencia de cargas transmembrana.

En el interior de la célula los iones de potasio (K) están más concentrados que al exterior:  $150$  mEq/L y  $5$  mEq/L respectivamente. Los iones de sodio (Na) se encuentran más concentrados al exterior:  $140$  mEq/L y  $14$  mEq/L al interior.

Existe también un gradiente electroquímico que atrae al  $\text{Na}^+$  al interior e impide la salida del K, ya que las cargas negativas internas atraen a los cationes.

### Potencial de acción

Si se aplica un estímulo a una célula, se modifican las propiedades fisicoquímicas de su membrana, la cual se vuelve selectivamente permeable al  $\text{Na}^+$ .

En el potencial de acción se distinguen varias fases. La fase 0 corresponde a la rápida despolarización celular por la entrada brusca del  $\text{Na}^+$ . Los iones de sodio llegan a producir una discreta polarización de signo opuesto, hasta de  $+20$  a  $+30$  mV, al rebasar el número de cargas negativas del interior de la célula. Las fases 1, 2 y 3 corresponden al proceso de repolarización, o sea al regreso a la situación inicial de reposo, evidentemente mediado por otros movimientos iónicos. En la fase 1 una pequeña corriente de cloro (Cl) hace recuperar algunas cargas negativas a la célula. En la fase 2 sigue penetrando  $\text{Na}^+$  pero en escasa cantidad, mientras que

principia la salida de la célula del K. Siempre durante esta fase, entra un poco de  $\text{Ca}^{2+}$ , tan importante en la economía del proceso de la contracción muscular cardíaca. La entrada y salida de estos tres iones permanece prácticamente en equilibrio a lo largo de la fase 2. Durante la fase 3 solamente salen de la célula las cargas positivas del K. La repolarización se realiza más rápidamente y prevalece de nuevo el número de los aniones intracelulares. Al principio de la fase 4 la célula se encuentra completamente repolarizada, pero ahora rica en Na intracelular y pobre en K' que se perdió durante la fase 3. En reposo la membrana se vuelve selectivamente permeable al K que viene intercambiado con el Na y regresan a la normalidad las concentraciones iónicas respectivas. El mecanismo de intercambio es activo (bomba de Na y K) y no modifica apreciablemente la diferencia de potencial transmembrana la cual queda en -90 mV.

#### Periodo refractario

Si durante las fases 0, 1 y 2 del potencial de acción se aplica a la célula un nuevo estímulo, aún de mayor intensidad que el estímulo umbral, no se observará ninguna modificación en las características de estas fases.

Durante la fase 3 del potencial de acción vuelve a ser excitable, sin embargo para obtener una respuesta se requiere de una estimulación de intensidad mayor que la del estímulo umbral. La célula se encuentra en un periodo refractario relativo.

#### Concepto electrofisiológico del automatismo celular

Las células del nodo sinusal tienen características electrofisiológicas peculiares: 1) la diferencia de potencial transmembrana es menor, de sólo -60 mV; 2) el potencial de acción tiene menor voltaje, con la fase 0 más lenta y las tres fases de repolarización no claramente identificables; 3) la fase 4 no es estable, ya que las células pierden paulatinamente su polarización de reposo.

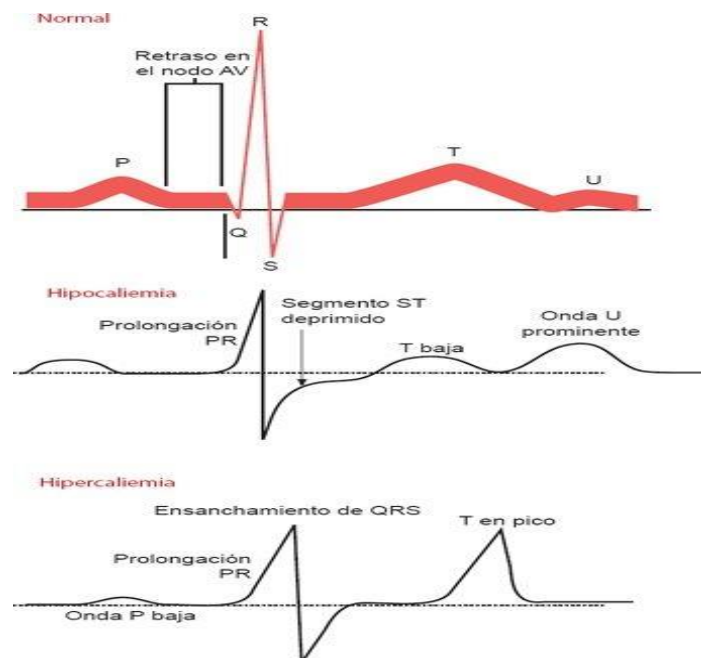
#### Vectores de despolarización

Los vectores son entidades físicas que permiten representar a fuerzas en movimiento, tal como las fuerzas electromotrices generadas durante el proceso de despolarización. Se caracterizan por tener una dirección (horizontal, vertical u

oblicua), un sentido (hacia donde se dirigen), y una intensidad o magnitud. Gráficamente se representan como flechas: la punta indica el sentido y la longitud corresponde a la intensidad del vector.

### Repolarización ventricular

El segmento ST y la onda T representan a las fuerzas electromotrices que se desarrollan durante el proceso de la repolarización ventricular. La onda T en particular es la manifestación electrocardiográfica del vector de repolarización. Por simplicidad, sólo se considerará a la repolarización de la pared libre del ventrículo izquierdo, ya que los vectores de repolarización del tabique interventricular y de la pared libre del ventrículo derecho.



## Bibliografía

Capítulo 1. Electrofisiología, Electrocardiografía razonada, Giovan B. Pasquali