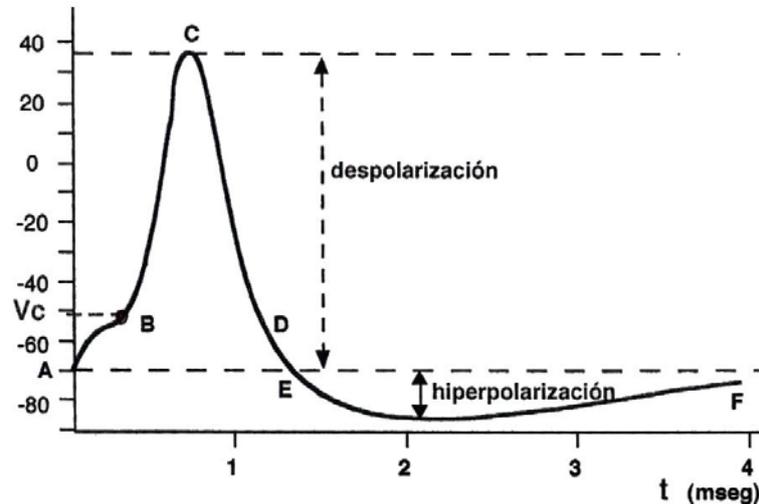


Fases del potencial de acción

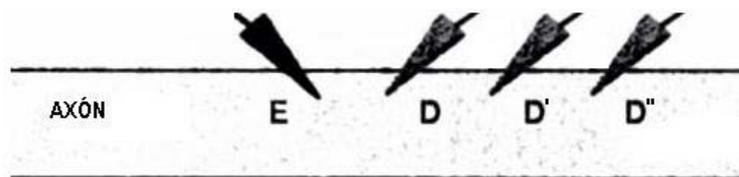
- ⇒ AB: prepotencial
- ⇒ BCD: pico
- ⇒ DEF: postpotencial
 - ⇒ DE: postpotencial negativo
 - ⇒ EF: postpotencial positivo



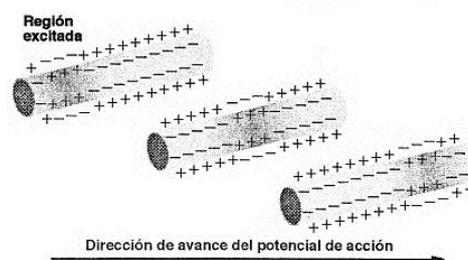
Conceptos

- ⇒ **POTENCIAL CRÍTICO:** valor del potencial de membrana de una célula excitable, característico de la subespecie celular considerada, hacia el cual debe despolarizarse la célula como consecuencia de la estimulación para que se genere de forma espontánea y automática un potencial de acción.
- ⇒ **ESTIMULACIÓN SUPRAUMBRAL:** estimulación que genera un potencial de acción en una célula excitable.
- ⇒ **POTENCIAL DE ACCIÓN:** secuencia de una variación característica del potencial de membrana de una célula excitable que se produce cuando se le estimula hasta provocar una despolarización que alcance el valor de su potencial crítico y que se autogenera de forma espontánea, rápida y siempre idéntica, es decir, siempre con la misma amplitud, independientemente de la intensidad del estímulo (supraumbral).

Ley del todo o nada



- ⇒ En D se genera el mismo potencial que en D' y D''.
- ⇒ En D' y D'' se genera un potencial de acción un tiempo después, de igual intensidad y del mismo modo.



- ⇒ Se propaga idéntico a sí mismo a lo largo de todas las células excitables.

⇒ Ley del todo o nada:

- ⇒ Si al estimular una célula excitable la despolarización de su membrana no alcanza el valor de su potencial crítico o umbral, la célula retorna de inmediato a sus condiciones de reposo por **propiedades eléctricas pasivas** (no sucede nada). Mientras que si la intensidad del estímulo es suficiente para que se alcance el valor del potencial crítico se autogenera de inmediato un potencial de acción de amplitud constante con independencia de cual sea la intensidad del estímulo y que se propaga con esa misma amplitud a lo largo de la célula.

¿Qué le sucede a la región excitada al generarse la excitación?

- ⇒ Pierde excitabilidad temporalmente **Pérdida temporal de excitabilidad** → *periodo refractario*.
- ⇒ **PERIODO REFRACTARIO**: intervalo de tiempo consecutivo a la producción de un potencial de acción durante el cual la célula presenta una excitabilidad inferior a la normal.
- ⇒ El periodo refractario se divide en dos fases:
 - ⇒ **Periodo refractario absoluto (PRA)**: la célula pierde su excitabilidad por completo.
 - ⇒ **Periodo refractario relativo (PRR)**: excitabilidad al principio muy disminuida (se requieren intensidades de estímulo muy aumentadas) y poco a poco se vuelve a una excitabilidad normal.
- ⇒ Para que aparezca un periodo refractario antes debe haberse originado un potencial de acción.
- ⇒ **PERIODO REFRACTARIO ABSOLUTO**: fase inicial del periodo refractario durante el cual la célula pierde por completo su excitabilidad, por lo que no puede volver a generar un potencial de acción, sea cual sea la intensidad del estímulo. Tiene una duración entre 1 – 2 mseg.
- ⇒ **PERIODO REFRACTARIO RELATIVO**: fase del periodo refractario ulterior al periodo refractario absoluto durante el cual la célula presenta una excitabilidad disminuida y sólo puede volver a generar un nuevo potencial de acción para intensidades del estímulo superiores a la intensidad umbral en reposo; al principio estímulos muy elevados y que se van reduciendo hasta dicho valor umbral a lo largo del propio periodo refractario relativo. Tiene una duración de 8 – 10 mseg.

Información sobre la intensidad del estímulo

- ⇒ Se ha de esperar un tiempo (PARA aprox. 1 – 2 mseg)
- ⇒ Frecuencia de repetición de potenciales de acción o impulsos si son neuronas.
- ⇒ (FRP = frecuencia de disparo de potenciales de acción).
- ⇒ $1 \text{ s} / 10^{-3} \text{ V}_a / \text{s} = 1000 \text{ V}_a$ en un segundo; o $2 / 10^{-3} = 500 \text{ V}_a$ en un segundo.
- ⇒ $f = 1 / T$; (f) _{SI} = Hz (s⁻¹)
- ⇒ FRP_{máx} = 500 – 1000 Hz

Si los potenciales de acción tienen amplitud constante, ¿cómo puede el sistema nervioso informar de la intensidad del estímulo?

- ⇒ Lo hace a través de la frecuencia de los potenciales de acción.
- ⇒ Al disminuir la intensidad del estímulo se incrementa el periodo refractario que hay que esperar para producir o disparar un nuevo potencial de acción.
- ⇒ Si disminuye la intensidad del estímulo mayor tiempo durará el prepotencial.
- ⇒ Por ambas razones, cuanto mayor sea la intensidad del estímulo, al ser más corto el prepotencial y también el periodo refractario que hay que esperar para generar o disparar un nuevo potencial de acción aumenta la frecuencia de disparo del potencial de acción.
- ⇒ A nivel de receptores
 - ⇒ FRP → $f = K \cdot (I - I_0)^n$ para todo $I > I_0$
 - ⇒ Donde:
 - ⇒ K es una constante
 - ⇒ I es la intensidad del estímulo
 - ⇒ I_0 es la intensidad umbral
 - ⇒ n depende del tipo de receptor (oscila entre 0.5 – 1)