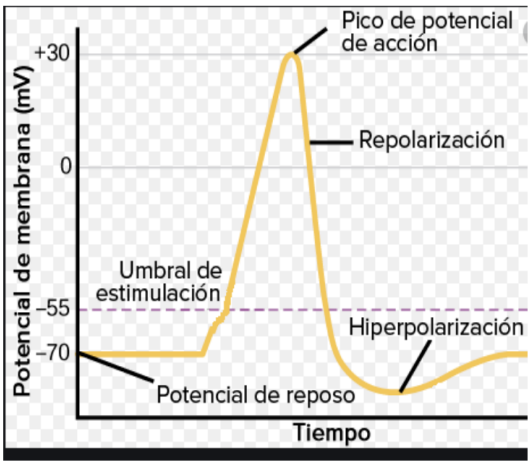
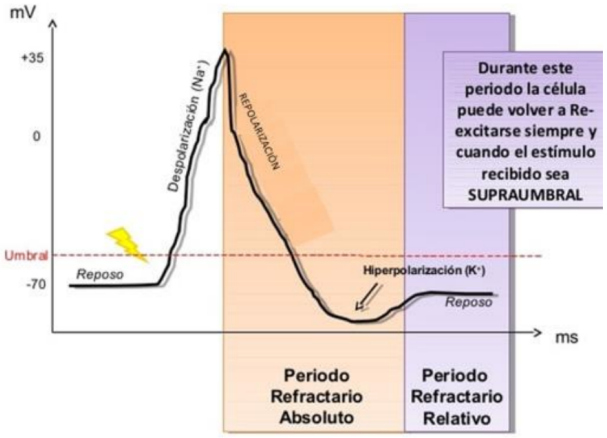
Electrofisiología de la neurona 2



En el trazo de -70 representa el reposo. (canales de fuga y pérdida de potasio k+)
¿Qué pasa en la neurona que hay un cambio de potencial?
Cuando llega un estímulo a una célula va a generar cambios y si este estímulo es lo suficientemente bueno (poderoso) , abrirá canales de Na dependiente de voltaje. Esto produce que el medio intracelular este más positivo (+) (es lo que conocemos como despolarización). Esto ocurre gracias a la ley del todo o nada que lo que nos dice es que se produce el potencial de acción o no se produce. Pico del potencial de acción , luego de este pico el potencial vuelve a bajar. Esto quiere decir que si bien el medio intracelular resultó estar positivo, luego vuelve a estar negativo (repolarización).
En el punto más alto donde se encuentra el pico del potencial de acción que es el final de la despolarización se van a estar cerrando los canales de Na voltaje dependientes y comienza la repolarización.
Repolarización: al inicio se van a estar abriendo los canales Voltaje dependiente de K+ y por eso el medio intracelular vuelve a ser más negativo, (esto porque los canales de voltaje de potasio hacen que se vaya al medio extraceular). Esto último produce una hiperpolarización y el medio intracelular queda hiper negativo a causa de los canales de K + de voltaje y fuga o pérdida que están abiertos al mismo tiempo. Al final de la hiperpolarización se están cerrando los canales de voltaje K +.



El periodo refractario absoluto: Es imposible excitar nuevamente a la neurona, es decir si aplicamos un pulso cuadrado no va a poder despolarizarse. Este periodo comprende la re e hiperpolarización.
Periodo refractario relativo: Es el periodo de la parte final de la hiperpolarización y también involucra el reposo. En este periodo si aplicamos un pulso cuadrado podemos excitar la célula (estímulo supraumbral). EJEMPLO: SI APLICAMOS UN PULSO CUADRADO DE 1 AMPER EL PRÓXIMO TIENE Q SER MAYOR A 1 AMPER PARA QUE HAYA RESPUESTA.

PROPIEDADES PASIVAS DE LAS NEURONAS

- **LA RESISTENCIA DE LA MEMBRANA EN REPOSO**
- **LA CAPACITANCIA DE LA MEMBRANA**
- **LA RESISTENCIA AXIAL INTRACELULAR**

RESISTENCIA

ES LA DIFICULTAD QUE UN CIRCUITO PRESENTA AL PASO DE CORRIENTE

CONDUCTANCIA

PROPIEDAD DE UN MEDIO DE PERMITIR EL PASO DE CORRIENTE

CAPACITANCIA

ES LA PROPIEDAD DE ALMACENAR CARGA ELECTRICA

Dos tipos de resistencias:
Resistencia de la membrana– va a depender del área, tenemos dos neuronas con áreas diferente , por ende la que tiene más área más canales iónicos va a tener presentes y la que tiene menos área más resistencia al presentar menos canales. A mayor área menor resistencia y mayor fuga de corriente. A menor área mayor resistencia y menor fuga.
Resistencia axial– fuerza que se opone al flujo de corriente en el interior de la célula. A mayor diámetro del axón menor resistencia a la corriente va a tener y esta se va a desplazar mucho más lejos.

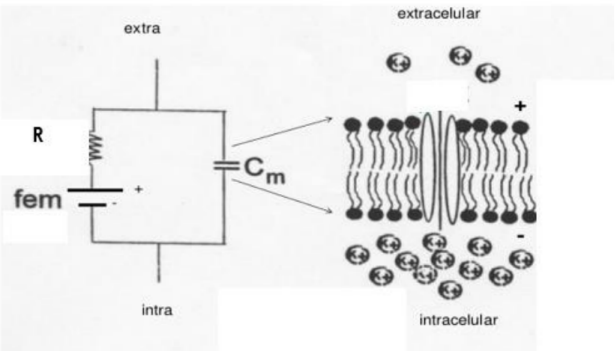
$$\downarrow ra = \frac{Ra}{area\ del\ axon} \uparrow$$

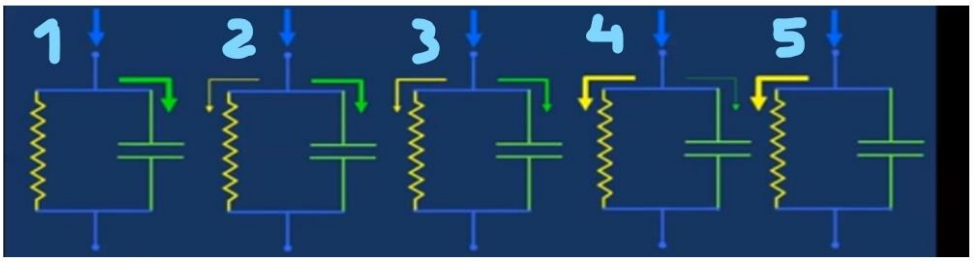
$$\uparrow \lambda = \sqrt{\frac{rm}{ra}} \downarrow$$

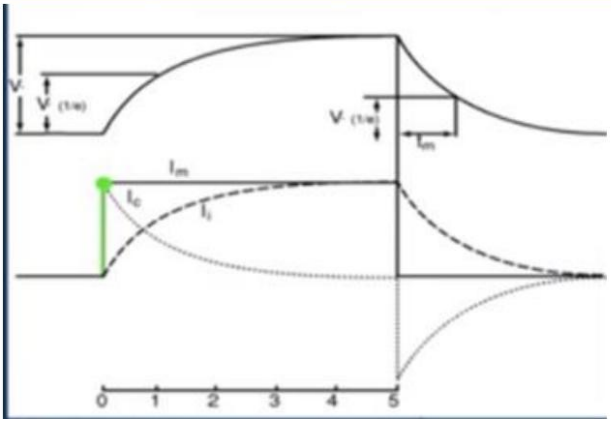
$$r_m = \frac{R_m}{A_s}$$

La neurona como circuito RC que es un circuito que lo compone una resistencia y una capacitancia.
Resistencia: fuerza que se opone al paso de corriente.
Capacidad : capacidad de almacenar corriente.
Del lado izquierdo tenemos un circuito Rc y del lado derecho una membrana (equivalente)
La bicapa lipídica es la capacidad del circuito Rc y tiene la capacidad de almacenar corriente. La resistencia son los canales iónicos.

EL CIRCUITO EQUIVALENTE DE MEMBRANA







$Im = I_R + I_C$

Tiempo/Evento 1.

- El estímulo de corriente se dirige a la rama capacitiva.
- Está almacenando la corriente.
- No hay corriente por la rama resistiva.

Tiempo/Evento 2.

- La corriente pasa tanto hacia la rama capacitiva como a la resistiva.
- Continua pasando a la rama capacitiva y después comienza a pasar por la resistiva; Pero en mayor medida aún por la capacitiva.

Tiempo/Evento 3.

- La corriente está pasando por ambas ramas y están casi igualadas.

Tiempo/Evento 4.

- La corriente pasa más por la rama resistiva que por la capacitiva. Se almacena poca corriente en la capacitiva.

Tiempo/Evento 5.

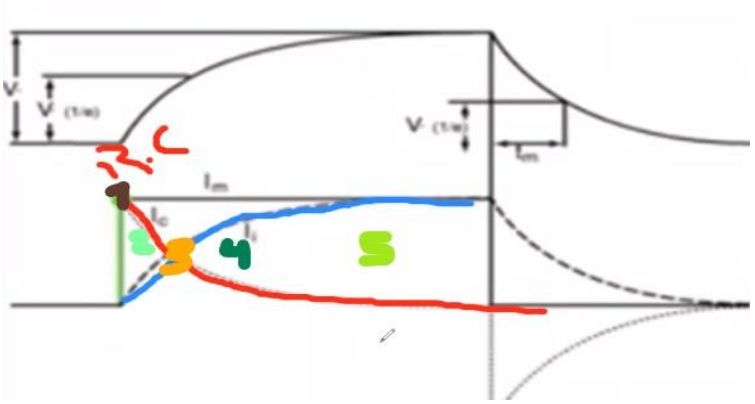
- Ya no hay corriente pasando por la rama capacitiva, ya toda está pasando por la resistiva.

Info clave: Cuando la corriente ya no circula por la rama capacitiva, y toda por la resistiva, significa que se alcanzó el máximo de potencial (canales abiertos, intercambio de iones, etc)

Im= Ir + Ic Esta ecuación dice que la corriente de la membrana resulta de la suma de la corriente resistiva y la capacitiva.

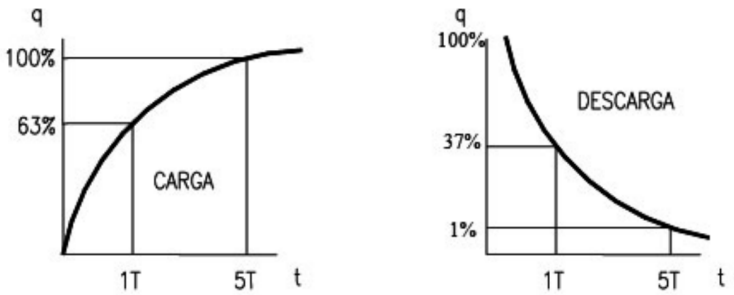
Línea roja: Rama capacitiva

Línea celeste: Rama resistiva



- ➔ En el primer instante toda la corriente está pasando por la rama capacitiva.
- ➔ En el segundo instante, la circulación sigue pasando por la rama capacitiva y comienza a pasar por la rama resistiva.
- ➔ En el evento 3, se igualan las corrientes por esta razón en el gráfico se cruzan.
- ➔ En el cuarto instante, mayoritariamente la corriente pasa por la rama resistiva.
- ➔ En el instante cinco, ya toda la corriente pasa por la rama resistiva y nada pasa por la capacitiva.

CONSTANTE DE TIEMPO TAU τ



- Sabemos que por el evento 5, se da el máximo de potencial cuando toda la corriente pasa por la rama resistiva.

Entonces aquí aparece una constante, que es TAU.

TAU: Determina la respuesta del estímulo en función del tiempo

- En la carga, me dice que **es aquel valor de tiempo en el cual el cambio de potencial de membrana alcanza un 63% (después del evento 5 pasaría esto)**

CONSTANTE DE ESPACIO

λ

Lambda λ: Nos dice que tan lejos se propagada la corriente y nos representa el 37%

- Significa que es aquella distancia la cual el cambio de potencial de membrana cae a un 37%
- Una de las dependencias de lambda es la resistencia axial.