

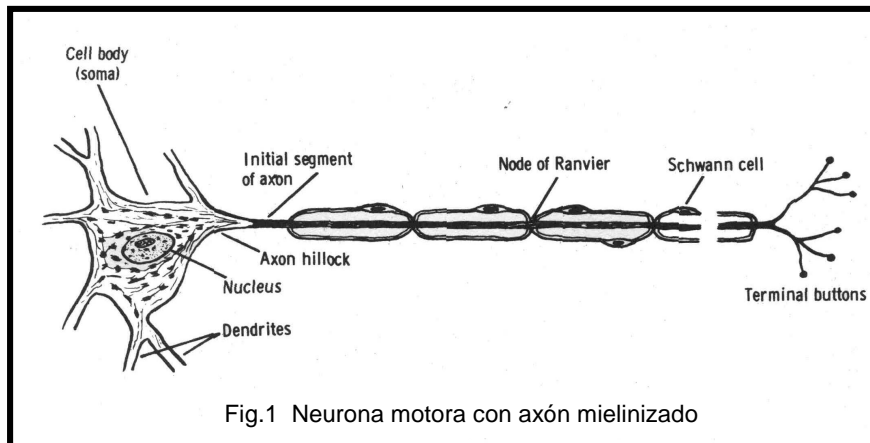
AGENTES FISICOS

Dr. Carlos Arce G.
Lima-Perú (2004)

Fundamentos neurofisiológicos - Tejidos excitables y no excitables Fisiología del sistema músculo-esquelético

La neurona

- Cuerpo neuronal (soma), axón y las arborizaciones terminales (Fig. 1). Del *soma* emergen múltiples prolongaciones dendríticas.
- Las *neuronas* constituyen la unidad anatomofuncional del SNC, las interrelaciones neuronales van a conformar las *sinapsis*.

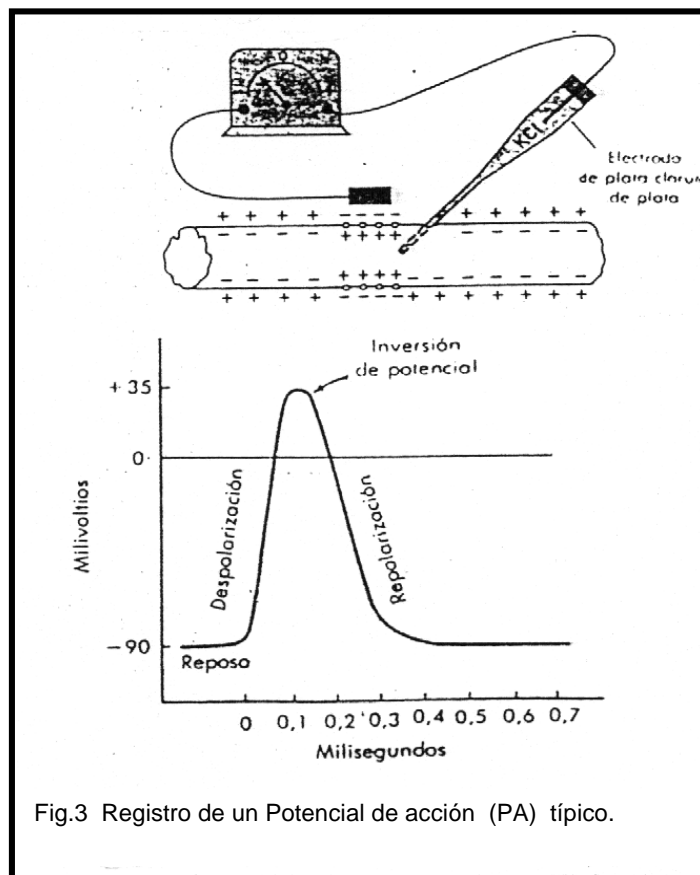
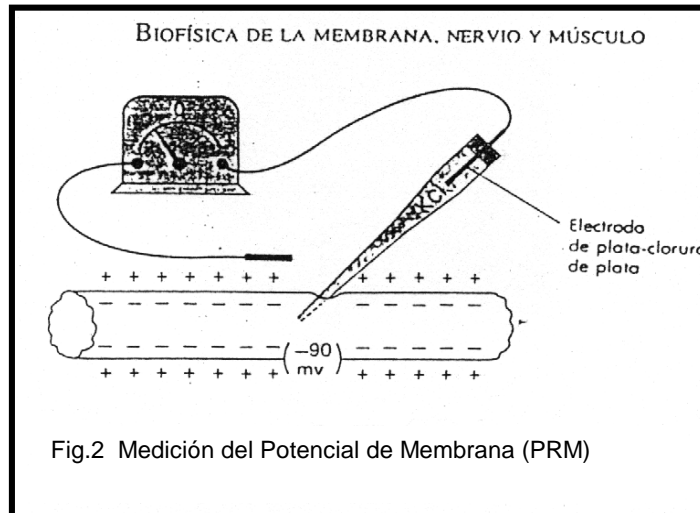


- **Axón:** Prolongación única, recubierta por la mielina (complejo lipoproteico) producida por las células de Schwann. Presenta estrangulaciones periódicas denominadas **Nodos de Ranvier**, que permiten: (1) Menor distancia entre el intracelular (axón) y el extracelular, lo que permite un ahorro energético y (2) Mayor velocidad de neuroconducción del potencial de acción ("teoría saltatoria de la conducción del estímulo")

Fundamentos neurofisiológicos

- La *neurona* está polarizada eléctricamente, gracias a su permeabilidad selectiva, la membrana permite intercambios iónicos por medio de la entrada o de la salida de Na^+ , K^+ y Cl^-
- El *potencial intraneuronal en reposo* (PRM) es de aproximadamente - 90 mV en relación al fluido extracelular (Fig. 2)
- El *potencial intraneuronal en reposo* (PRM) es de aproximadamente - 90 mV en relación al fluido extracelular (Fig. 2)
- La neurona descarga un impulso cuando los impulsos excitatorios exceden a los inhibitorios que llegan de modo que el potencial intraneuronal negativo se reduce al "Umbral de excitación" (aprox. - 50 mV)

- Al sobrepasar el *umbral* se produce una elevación abrupta de las cargas (+ s) dentro de las neuronas (*entrada de iones de Na+*). La neurona se carga a aproximadamente + 30 mV, y se genera un impulso (*Potencial de acción*) que se transmite por el axón y todas sus ramificaciones (Fig. 3).
- En el momento de una estimulación, se producen modificaciones eléctricas que revelan una *inversión de polaridad*: el medio endocelular se vuelve (+) mientras que el medio extracelular se vuelve (-). Esta inversión se denomina *despolarización*.



Leyes del Fisiologismo neuronal:

- ◆ Ley "del todo o nada"
- ◆ Ley de "sumación temporal"
- ◆ Ley de "sumación espacial"

El músculo

- Constituye el 40% de la masa corporal total. El músculo estriado está compuesto por 75% de agua, 20% de proteínas (actina, miosina) y 5% de otras sustancias.
- El músculo esquelético está formado por miofibrillas. Cada *miofibrilla* está compuesta por subunidades sucesivamente más pequeñas: *miofilamentos* (actina y miosina).
- Entre línea (disco) **Z** \longleftrightarrow línea (disco) **Z** se encuentra el *sarcómero*.
- El *sarcómero* (unidad contráctil) está conformado por los miofilamentos que presentan ciertas características mecánicas durante el ciclo contracción-relajación. Teoría del « *mecanismo de deslizamiento* » → contracción muscular.

Unidad motora

- El músculo estriado, funcionalmente está compuesto de unidades motoras. La conjunción de la motoneurona alfa (asta anterior), su axón y el grupo de fibras musculares que inerva representa la unidad motriz (Incluye la placa motora)
- La unión mioneural (placa motora) se relaciona con las fibras extrafusales del elemento efector (músculo). Habiendo una interrelación entre la inervación dada por el nervio y la contracción o respuesta fisiológica muscular; lo que constituye el sistema neuro-músculo-esquelético.

Músculo inervado y denervado

- Músculo inervado (sano) es aquél que mantiene indemne su estructura anatómico-funcional (unidad motora).
- Músculo denervado (afecto) es aquél en el que existe compromiso de la unidad motora en alguno de sus componentes (motoneurona ∞ , prolongación axónica o placa mioneural).
- El nervio es más sensible a la estimulación; la unión mioneural es intermedia en sensibilidad; y el músculo mismo es menos sensible.
- *Punto motor* (PM): Es el punto más excitable en un músculo y representa la mayor concentración de terminaciones nerviosas.

Tejidos excitables y no excitables

Sobre la base de su respuesta a un estímulo externo los tejidos del cuerpo pueden dividirse en 2 grupos:

- (1) Tejidos *excitables*. Células nerviosas y axones, fibras motoras voluntarias, fibras musculares cardíacas y células que producen secreción glandular.
- (2) Tejidos *no excitables*: Hueso, cartílago, tejido colágeno, tejido ligamentario y tejido tendinoso

Todas las membranas excitables (nervios y fibras musculares) tienen un potencial de reposo. Los axones no enviarán impulsos o las fibras musculares no se contraerán hasta que se genere un potencial de acción ("ley del todo o del nada").

Tejidos excitables

La estimulación de estos tejidos produce una respuesta observable de diversos tipos:

- Respuesta **sensorial**
- Respuesta motora
- Respuesta **glandular o secretoria**

ASW