

Gasto de la energía de las células excitables

- ⇒ Las células excitables dependen del aporte de **oxígeno** y **glucosa** (metabolismo de la glucólisis). Además, la gluconeogénesis, es inexistente en las neuronas, por lo que el aporte de glucosa ha de ser procedente de la glucosa sanguínea.
 - ⇒ Las isquemias en el sistema nervioso o en algún otro excitables son muy peligrosas para la correcta función celular.
 - ⇒ Tienen un metabolismo muy activo:
 - ⇒ Realizan funciones celulares con mucho consumo de ATP.
 - ⇒ Mantenimiento orgánulos, síntesis de proteínas...
 - ⇒ Necesitan mantener intacta (importantísimo para el potencial de membrana, necesario para producir un potencial de acción) la membrana celular.
 - ⇒ Gasto energético en el sistema de bombeo de iones importante, el potencial puede modificarse en ± 3 mV.
 - ⇒ Los cambios no adecuados en el potencial de membrana en reposo pueden provocar patologías, tales como: **locura, depresión, excitabilidad...**
 - ⇒ Las células excitables gastan una gran cantidad de ATP para mantener el sistema de bombas.

Tipos de bombas

- ⇒ Todas las bombas son sistemas de transporte activo primario (la propia bomba tiene capacidad de hidrolizar el ATP). En el transporte activo secundario, el gasto de ATP se da en otra molécula.
- ⇒ **Tipos de bombas:**
 - ⇒ **Tipo P:** formada por dos subunidades proteicas (α y β) transmembrana. La actividad ATPásica está en una de ellas y la función de transporte en otra. Son el sistema de las bombas $\text{Na}^+\text{-K}^+$ y ATPasas.
 - ⇒ **Tipo F y V** (mitocondrias y lisosomas): bombas de hidrogeniones compuestas por múltiples subunidades.
 - ⇒ **Superfamilia ABC:** dímeros o tetrámeros con estructuras repetitivas y simétricas.
- ⇒ **Bomba $\text{Na}^+\text{-K}^+$**
 - ⇒ La bomba de sodio-potasio es muy activa en las neuronas. Está formada por dos subunidades (a veces posee tres). Es una bomba que genera la salida de tres iones sodio contra gradiente y la entrada de dos iones potasio también en contra de gradiente.
 - ⇒ Es un sistema de contrartransporte. La mayor parte de la bomba se encuentra en el lado citosólico.
 - ⇒ Funcionamiento:
 - ⇒ Tres sodios se unen en la parte citosólica.
 - ⇒ Se hidroliza el ATP
 - ⇒ Se produce un cambio conformacional debido al fosfato
 - ⇒ Se libera el sodio fuera de la célula
 - ⇒ Entran dos iones potasio y se fijan a otros sitios activos.
 - ⇒ Se da la pérdida del fósforo
 - ⇒ Se produce un nuevo cambio conformacional
 - ⇒ El potasio se libera en la célula.
 - ⇒ En la neurona habrá muchas bombas de sodio-potasio, más cuanto más trasiego de sodio y potasio, es decir, donde más potenciales de acción se produzcan (cono axónico y nodos de Ranvier). Si la neurona es amielínica poseerá en todo el axón, etcétera; así se gastará más ATP y el impulso nervioso irá más lento.
- ⇒ **Bomba de calcio**
 - ⇒ Es una bomba **fundamental**. Es de tipo P, posee subunidades α y β y bombea contra gradiente dos calcio por cada ATP hidrolizado.
 - ⇒ Se caracteriza porque los sitios de unión al calcio son de alta afinidad, porque la concentración intracelular de calcio está muy disminuida. Aún así, son muy eficaces.
 - ⇒ Esta bomba interviene en funciones, tales como:
 - ⇒ Cuando entra calcio en la liberación del neurotransmisor.
 - ⇒ También se activa en aumentos de concentración de calcio intracelular en los procesos endocrino y exocrino de todas las células que realizan estas funciones.
 - ⇒ Necesarias para que pueda existir la contracción muscular, debe haber calcio dentro de la célula, pero para que se de su relajación debe liberarse este.
 - ⇒ En las apoptosis (en cualquier célula). Si entra demasiado calcio se activan las **caspasas** que desencadenan el proceso de muerte celular.

- ⇒ Por todo ello, la bomba de calcio es muy importante para el correcto restablecimiento, y por lo tanto función celular, de la concentración intracelular de calcio.
- ⇒ Es una bomba de transporte primaria, pues una de sus subunidades tiene actividad ATPásica.
 - ⇒ Se une a los calcio en sitios muy específicos y muy afines en el medio intracelular.
 - ⇒ Un ATP se une a su sitio activo, se hidroliza y el fósforo que queda produce un cambio conformacional de la bomba que libera los calcio fuera.
 - ⇒ La pérdida del fósforo sitúa a la bomba en su posición inicial.