

Membrane e trasporto

Una soluzione ipertonica causa rigonfiamento cellulare.

L'osmolarità dell'ambiente extracellulare è circa 500 milliosmolare.

L'antiporto $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ è elettrogenico.

L'antiporto Na^+/H^+ richiede ATP per funzionare.

Il simporto $\text{Na}^+/\text{glucosio}$ trasporta glucosio fuori dalla cellula, sfruttando il gradiente di Na^+

La pompa Na^+/K^+ mantiene stabili i gradienti ionici di Na^+ e K^+ ai lati della membrana plasmatica.

Una cellula che possiede pompe Na^+/K^+ -ATPasiche e Ca^{2+} -ATPasiche funzionanti avrà livelli intracellulari di Na^+ e di Ca^{2+} bassi.

Proprietà passive di membrana

La costante di tempo di una membrana eccitabile è di circa 1 ms.

Il prodotto della resistenza ($\text{Ohm} \times \text{cm}^2$) per la capacità ($\mu\text{F}/\text{cm}^2$) è uguale alla costante di tempo della membrana

La capacità di membrana è associata alla presenza di proteine integrali (canali, scambiatori, pompe ioniche).

I canali ionici costituiscono la componente resistiva del circuito elettrico di membrana

Le basi ioniche del potenziale d'azione (I)

In condizioni di $[\text{K}^+]_o = [\text{K}^+]_i$ il potenziale di equilibrio del K^+ è uguale a 0 mV.

In condizioni di $[\text{K}^+]_i = 10 [\text{K}^+]_o$ il potenziale di equilibrio del K^+ è -58 mV.

In un neurone la concentrazione intracellulare del K^+ è circa 140 mM e quella del Na^+ è circa 10 mM.

Diminuendo la concentrazione di K^+ esterno si sposta il potenziale di riposo verso valori più positivi.

Il potenziale di riposo di un neurone può aumentare da -70 a -30 mV diminuendo la concentrazione di K^+ esterno.

Il potenziale di riposo di una cellula eccitabile può essere determinato dal potenziale di equilibrio di più canali aperti a riposo.

In una cellula a riposo in cui vi siano canali del Na^+ e del K^+ parzialmente aperti il potenziale di riposo è fissato solo dal potenziale di equilibrio del K^+ .

La subunità proteica che forma il poro del canale del Na^+ è una proteina di membrana formata da 4 domini composti da 6 segmenti transmembranalmente.

La sequenza di eventi molecolari che porta allo stato inattivato del canale Na^+ è:

chiuso → *inattivato* → *chiuso*.

In condizioni fisiologiche (1-2 mM Ca^{2+}) i flussi di Ca^{2+} attraverso i canali del Ca^{2+} sono uscenti.

In un neurone, l'attivazione dei canali del Na^+ è responsabile della ripolarizzazione del potenziale d'azione.

L'inattivazione dei canali del Na^+ influenza il tempo refrattario relativo e quindi il tempo di separazione tra due potenziali d'azione consecutivi.

L'eliminazione del Na^+ dal lato extracellulare della membrana causa la soppressione del potenziale d'azione e quindi l'eccitabilità neuronale.

Al potenziale di equilibrio del Na^+ (+62 mV) la corrente del Na^+ è entrante.

Un bloccante selettivo dei canali del K^+ induce allargamenti della durata del potenziale d'azione.

Bloccanti o inibitori dei canali del Na^+ TTX-sensibili bloccano l'insorgere e quindi la propagazione del potenziale d'azione.

Conduzione dell'impulso

La guaina mielinica aumenta la velocità di conduzione del potenziale d'azione lungo l'assone

Lungo l'assone, la propagazione del potenziale d'azione è unidirezionale.

Nelle fibre non mielinate la velocità di propagazione dell'impulso è direttamente proporzionale al diametro della fibra.

La velocità di propagazione dell'impulso aumenta se aumenta la R di membrana (R_m).

Il potenziale graduato decade esponenzialmente con la distanza dal punto di origine.

