

Quindici neuroni formano sinapsi su un unico neurone. Nella zona trigger, 12 neuroni producono una depolarizzazione di 2 mV ciascuno e gli altri 3 un'iperpolarizzazione di 3 mV. Sapendo che la soglia di eccitazione del neurone è di 20 mV, dire se scatterà un potenziale d'azione.

Le concentrazioni intra- ed extra-cellulari di un assone mielinico sono:

$$\begin{aligned} [K^+]_i &= 130 \text{ mM} & [K^+]_e &= 10 \text{ mM} \\ [Na^+]_i &= 15 \text{ mM} & [Na^+]_e &= 135 \text{ mM} \end{aligned}$$

L'ampiezza del potenziale d'azione è 125 mV. Sapendo che, nel corso del potenziale d'azione il rapporto P_{Na}/P_K è 18, calcolare il potenziale di membrana a riposo.

In un assone mielinico, la distanza tra i nodi di Ranvier è 2,3 volte più grande della costante di lunghezza. Se il potenziale soglia supera di 15 mV il potenziale di riposo, per quali valori di ampiezza del potenziale d'azione si potrà osservare conduzione dell'impulso nervoso?

Il rapporto P_{Na}/P_K in un assone mielinico varia tra 0.05 e 25. Le concentrazioni intra ed extracellulari del sodio e del potassio sono: $[Na^+]_i = 12 \text{ mM}$; $[Na^+]_e = 120 \text{ mM}$; $[K^+]_i = 125 \text{ mM}$ e $[K^+]_e = 5.0 \text{ mM}$. Calcolare l'ampiezza del potenziale d'azione.

Se il potenziale soglia supera quello di riposo di 20 mV e la costante di lunghezza dell'assone è $L = 15 \text{ mm}$, calcolare la distanza massima tra i nodi di Ranvier affinché possa esserci conduzione dello stimolo?

Sul soma di una cellula nervosa sono presenti due sinapsi eccitatorie ed una inibitoria, che distano rispettivamente 0.75, 1.5 e 0.4 μ dalla zona trigger. Sulle tre sinapsi arrivano contemporaneamente stimoli che depolarizzano la prima di 8 mV, la seconda di 20 mV ed iperpolarizzano la terza di 10 mV. Conoscendo che il potenziale soglia del neurone si raggiunge in seguito ad una depolarizzazione del potenziale di riposo di 15 mV e che la costante di lunghezza della membrana è di 5 μ , dire se nella zona trigger si instaura un potenziale d'azione.

In un assone mielinico, la costante di lunghezza è 1/2 della distanza tra i nodi di Ranvier. Se l'ampiezza del potenziale d'azione è 150 mV, per quali valori di soglia si potrà osservare conduzione dell'impulso nervoso?

5 mm da punto di stimolazione?

- 2) La guaina mielinica di un assone è interrotta in punti equidistanti detti nodi di Ranvier. In un nodo, il potenziale di membrana subisce una depolarizzazione di 110 mV. Nel nodo successivo l'entità della depolarizzazione è 20 mV. **Calcolare la costante di lunghezza L**, sapendo che la distanza tra i nodi di Ranvier è di 20 mm.
- 3) In seguito ad una depolarizzazione introdotta mediante un elettrodo stimolatore, a 5 mm dal punto di stimolazione il potenziale di membrana passa da $E_m = -80$ mV a $E_m = -76$ mV. **Calcolare l'entità della depolarizzazione** introdotta nel punto di stimolazione, sapendo che la costante di lunghezza è $L = 8$ mm.
- 4) In un assone mielinico, i nodi di Ranvier distano l'uno dall'altro 18 mm. Se la soglia d'eccitabilità è $1/5$ dell'ampiezza del potenziale d'azione, per quali valori della costante di lunghezza si potrà osservare conduzione dell'impulso nervoso?
- 5) Supponendo che le concentrazioni intra- ed extra-cellulari del Na^+ e del K^+ in un assone amielinico siano:
[K^+]_i = 120 mM; [Na^+]_i = 10 mM; [K^+]_e = 5 mM; [Na^+]_e = 100 mM,
rappresentate graficamente l'andamento del potenziale di membrana in funzione del rapporto $p_{\text{Na}}/p_{\text{K}}$.
Se nel corso di un potenziale d'azione il rapporto $p_{\text{Na}}/p_{\text{K}}$ varia tra 0,02 e 25 quale sarà l'ampiezza del potenziale d'azione?
- 6) Tra due nodi di Ranvier, distanti 30 mm, l'entità della depolarizzazione si riduce del 90%. **Calcolare la costante di lunghezza**. Sapendo che nel primo nodo il potenziale di membrana viene portato da -80 a +45 mV, **quale sarà il valore di E_m** in corrispondenza del nodo successivo?
- 7) Un nervo mielinico ha una costante di lunghezza di 22 mm. Calcolare la distanza massima tra i nodi di Ranvier affinché un potenziale d'azione di ampiezza pari a 110 mV possa propagarsi da un nodo all'altro, sapendo che il valore soglia è 40 mV.