

Membraanpotentialiaal 2

Opgave 1:

De gelineariseerde Goldman-Hodgkin-Katz vergelijking is te schrijven als gewogen som van Nernstpotentialen

$$V_m = \alpha \cdot E_K + \beta \cdot E_{Na}$$

met

$$\alpha = \frac{g_K}{g_K + g_{Na}} \quad \text{en} \quad \beta = \frac{g_{Na}}{g_K + g_{Na}}.$$

Er geldt dus: $\alpha + \beta = 1$.

1. Als de geleidbaarheid van natrium toeneemt, neemt α af en dus β toe. De membraanpotentialiaal, als gewogen som van Nernstpotentialen, neemt dus toe en schuift op in de richting van de Nernstpotentialiaal voor natrium. $V_m - E_K$ zal dus groter worden, en de kaliumstroom zal groter worden omdat deze evenredig is met dit potentiaalverschil. Er stromen dus meer kaliumionen naar buiten. De ionstromen blijven elkaar opheffen en dus zal de natriumstroom ook in grootte toenemen, d.w.z. ook meer natriumionen stromen in.
2. Als de geleidbaarheid van kalium toeneemt, neemt β af en dus α toe. De membraanpotentialiaal, als gewogen som van Nernstpotentialen, neemt dus af en schuift op in de richting van de Nernstpotentialiaal voor kalium. $V_m - E_{Na}$ zal dus negatiever worden, en de natriumstroom zal in grootte toenemen omdat deze evenredig is met dit potentiaalverschil. Er stromen dus meer natriumionen naar binnen. De ionstromen blijven elkaar opheffen en dus zal de kaliumstroom ook toenemen, d.w.z. ook meer kaliumionen stromen uit.
3. Depolariseren:
 - g_{Na} omhoog
 - g_K omlaag
 - $[Na]_o/[Na]_i$ omhoog (E_{Na} omhoog)
 - $[K]_o/[K]_i$ omhoog (E_K omhoog)
4. Hyperpolariseren:
 - g_{Na} omlaag
 - g_K omhoog
 - $[Na]_o/[Na]_i$ omlaag (E_{Na} omlaag)
 - $[K]_o/[K]_i$ omlaag (E_K omlaag)
5. Verander de geleidbaarheid van kalium- en natriumkanalen (g_K en g_{Na}) zonder dat de som van deze geleidbaarheden wijzigt.