

Fisiología avanzada 2022-1

Laboratorio 3: Modelo GHK completo

El modelo GHK es el siguiente:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{1}{Cm} [I_{ext} - g(V - E)]$$

$$\frac{dn}{dt} = \alpha_n(1 - n) - \beta_n n$$

$$\frac{dm}{dt} = \alpha_m(1 - m) - \beta_m m$$

$$\frac{dh}{dt} = \alpha_h(1 - h) - \beta_h h$$

Donde

$$g = g_{na} + g_k + g_l$$

$$g_{na} = \overline{g_{na}} m^3 h$$

$$g_k = \overline{g_k} n^4$$

$$\alpha_m = (V + 45) / (10 * (1 - e^{\frac{-(V+45)}{10}}))$$

$$\beta_m = 4 e^{\frac{-(V+70)}{10}}$$

$$\alpha_n = 0.1 * (V + 60) / (10 * (1 - e^{\frac{-(V+60)}{10}}))$$

$$\beta_n = 0.125 e^{\frac{-(V+70)}{80}}$$

$$\alpha_h = 0.07 e^{\frac{-(V+70)}{20}}$$

$$\beta_h = 1 / (1 + e^{\frac{-(V+40)}{10}})$$

$$E = \frac{g_{na}E_{na} + g_kE_k + g_lE_l}{g_{na} + g_k + g_l}$$

Usando el siguiente set de parámetros:

Ena (mV)	Ek (mV)	El (mV)	$\overline{g_{na}}$ (mS)	$\overline{g_k}$ (mS)	gl (mS)	C (mF)
45	-80	-59	120	36	0.3	1

1. Realice simulaciones para distintos valores de corriente externa, tome al menos 5 puntos entre 0 y 50 mA para la corriente externa y conteste como varia la frecuencia de disparo respecto a esta corriente (Use los mismos utilizados en el laboratorio anterior del modelo GHK simplificado).
2. Compare el comportamiento de los canales respecto al tiempo en el modelo GHK completo y el GHK simplificado para un potencial de acción para al menos dos valores de corriente externa. ¿Qué tan buena aproximación es el modelo simplificado?