

Entre as dez maiores causas de morte no mundo divulgado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), figuram doenças cardíacas e diabetes. No âmbito desta questão, a explicação pode residir, por vezes, na interrupção do controle da glicose no sangue. As células  $\beta$  das ilhotas de Langerhans são as únicas células do corpo humano que produzem uma quantidade significativa de insulina, hormônio que responde a pequenas mudanças na concentração de glicose, além de ser essencial no consumo de carboidratos, na síntese de proteínas e armazenamento de lipídios.

A liberação da insulina é pulsátil e seu ritmo está correlacionado com as oscilações do potencial da membrana. Por exemplo, se uma célula  $\beta$  é exposta a glicose com um microeletrodo, observou-se oscilação lenta para uma alta tensão (fase silenciosa) para um patamar sobreposto com picos rápidos (fase ativa). Este fenômeno é chamado *explosão*. Este comportamento se assemelha ao que ocorre em neurotransmissores, modelado originalmente pelas equações de Hodgkin-Huxley.

Os primeiros modelos que descrevem o processo foram construídos utilizando extensivamente dados experimentais. Com o desenvolvimento de modelos matemáticos, foi necessário incorporar apenas os parâmetros essenciais, como (a) canais de potássio ativados por íons de cálcio, (b) tensão dos canais de potássio, (c) tensão dos canais de cálcio e (d) mudanças citoplasmáticas na concentração intracelular do cálcio que depende da concentração de glicose.

No presente trabalho, analisaremos dois modelos de FitzHugh-Nagumo. O primeiro advém de uma simplificação do modelo de Hodgkin-Huxley, e é dado por  $C_m \frac{dV}{dt} = -(g_{K,Ca} + g_K)(V - V_K) - 2g_{Ca}(V - V_{Ca}) - g_L(V - V_L)$ , onde  $C_m$  é a capacitância da membrana,  $g_i$  é a condutância da substância  $i$  e  $V$ , tensão. A redução do  $Ca^{2+}$  pela glicose no citoplasma é descrita pela equação  $\frac{dc}{dt} = f(-k_1 I_{Ca} - k_c c)$ , onde  $c = [Ca^{2+}]$ ,  $k_1$  e  $k_c$  constantes, e  $I_{Ca}$  a corrente produzida por  $Ca^{2+}$ .

O segundo é um modelo polinomial, uma modificação do modelo de FitzHugh-Nagumo. Este possibilita, por sua vez, reter apenas os aspectos qualitativos importantes. As equações são dadas por  $\frac{dv}{dt} = \alpha(\beta w - f(v) + I)$  e  $\frac{dw}{dt} = \gamma(g(v) - \delta w)$ , onde  $I$  é a corrente aplicada e  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  são constantes.