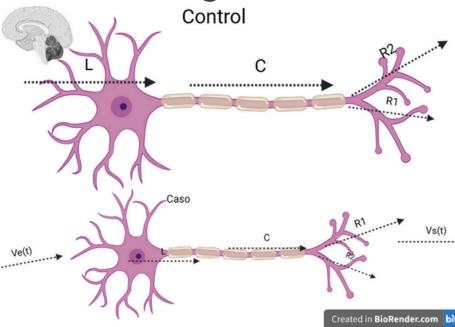
MODELADO DEL SISTEMA NERVIOSO: PARKINSON

Palabras clave: Cuerpos de Lewy, Dendrita, Enfermedad de Parkinson, Pars compacta, Sustancia Negra.

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo progresivo que afecta principalmente el control del movimiento. Se manifiesta con síntomas característicos como temblores en reposo, rigidez muscular, bradicinesia (lentitud en los movimientos) y alteraciones posturales.

Modelo Fisiológico



INGENIERÍA BIOMÉDICA MODELADO DE SISTEMAS FISIOLÓGICOS DR. PAUL ANTONIO VALLE TRUJILLO



Martinez Camarena, Dario Antonio 21210684

Síntomas Motores (cardinales):

1.Temblor en reposo

- o Clásicamente en las manos ("de contar monedas").
- Desaparece al mover voluntariamente la extremidad.

2. Bradicinesia

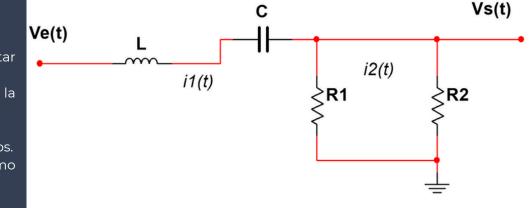
- Lentitud para iniciar y ejecutar movimientos.
- Se observa en actividades cotidianas como vestirse o caminar.

3. Rigidez

- Aumento del tono muscular.
- Puede ser en "rueda dentada" (sensación de resistencia intermitente al mover una extremidad).

4. Inestabilidad postural

- Problemas de equilibrio y coordinación.
- Aumenta el riesgo de caídas.



Valores componentes

 $R_2 = 0.5 \Omega R_2 = 15 \Omega$ L = 0.1 HL = 0.1 H C = 0.01 F C = 0.01 F

Control

 $R_1 = 10 \Omega$

Parámetros del controlador

67265.6401452196

establecimiento: 0.181 milisegundos

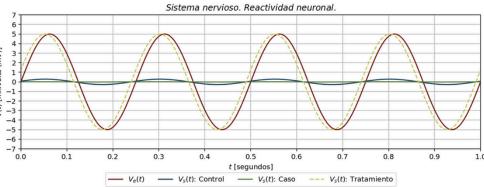
/oltaje pico:).986 V

Sobreimpulso: 0%



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Experimentación in silico



Parkinson

Tratamiento

Levodopa (L-DOPA):

- común.
- el cerebro.



Una neurona puede modelarse como un circuito eléctrico equivalente para representar la transmisión de señales. En este modelo, las dendritas, que reciben los • Es el tratamiento más eficaz y potenciales sinápticos, se representan mediante componentes resistivos, R1 y R2. El axón, estructura • Se convierte en dopamina en especializada en la conducción del potencial de acción, se modela como un elemento inductivo, L, asociado a la inercia del cambio de corriente. Por su parte, la capa de mielina, gracias a su composición lipídica, actúa como un componente capacitivo C, permitiendo e almacenamiento temporal de carga eléctrica modulando la velocidad de conducción. El potencial de membrana en el soma se considera como la fuente de voltaje de entrada Ve, mientras que el potencial registrado en el terminal axónico corresponde al voltaje de salida Vs, es decir, la señal que será transmitida a la siguiente neurona a través de la sinapsis.

Función de transferencia

Caso

$$\frac{V_s(s)}{V_e(s)} = \frac{C R_1 R_2}{s^2 C L (R_1 + R_2) + s R_1 R_2 C + R_1 + R_2}$$

Ecuaciones integro-diferenciales

$$Ve(t) = L \frac{dI_1(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int I_1(t) dt + R_1[I_1(t) - I_2(t)]$$

$$I_1(t) = \left[V_e(t) - L \frac{dI_1(t)}{dt} - \frac{1}{C} \int (I_1 t) dt + R_1 I_2(t) \right] \frac{1}{R_1}$$

$$I_2(t) = \frac{R_1 I_1(t)}{(R_2 + R_1)}$$

Error en estado estacionario:

$$e(t) = \lim_{s \to 0} s \frac{1}{s} [1 - 0] = 0$$

Estabilidad del sistema en lazo abierto

Control

$$\lambda_1 = -16.667 + 26.873i$$

$$\lambda_2 = -16.667 - 26.873i$$

Caso

$$\lambda_{1C} = -0.1667 + 0.26873i$$

$$\lambda_{2C} = -0.3333 + 0.5375i$$

Referencias:

Micheli, F. (2013). Neurología (3.ª ed.). Editorial Médica Panamericana

.Hoehn, M., & Yahr, M. (2011). Parkinsonism: Onset, progression, and mortality. Neurology, 77(9), 874. https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000405146.06300.91



Elaborado por: