
Area: CE - Cs. Exactas y NaturalesTítulo del Trabajo: **MODELADO DEL POTENCIAL DE ACCIÓN CARDÍACO CON SIMULINK**

Autores: JUAREZ, HUGO E. - PISARELLO, MARIA I. - MONZON, JORGE E.

E-mail de Contacto: juarez363@hotmail.com

Teléfono: 379-4939346

Tipo de Beca: CIN - EVC

Resolución N°: 160/12 P

Período: 01/09/2012 - 01/08/2013

Proyecto Acreditado: **F019 - Procesamiento Digital de Bioseñales - Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste - 2011/2014**

Lugar de Trabajo: Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura

Palabras Claves: Simulación - Matlab - Luo y Rudy

Resumen:

Básicamente, un potencial de acción es un cambio muy rápido en la polaridad de la membrana celular del valor negativo normal de reposo a un valor positivo y finalmente un cambio de casi igual rapidez hacia los valores negativos nuevamente. Es un ciclo que dura alrededor de 200 milisegundos. Cada ciclo comprende 5 fases, la Fase 0 de despolarización rápida, la Fase 1 de repolarización temprana, la Fase 2 de meseta, la Fase 3 de repolarización rápida y la Fase 4 de reposo. La presencia de la meseta en la fase 2 hace que la contracción muscular dure hasta 15 veces más en el músculo cardíaco que en el músculo esquelético.

Tanto el origen como el desarrollo de este fenómeno se deben a ciertos canales proteicos presentes en la membrana celular que permiten el flujo coordinado de ciertas corrientes de iones, como Sodio y Potasio, a través de la membrana.

El modelo que se utiliza para la simulación es un Modelo Matemático del Potencial de Acción Cardíaco Ventricular de un mamífero (Luo y Rudy, 1991). Este modelo se basa en información obtenida para una célula aislada y de un solo canal, e incorpora la posibilidad de variar la concentración extracelular de Potasio [Ko] y ver los efectos que esta variación produce en las características del Potencial de Acción.

La modelización de las 30 ecuaciones contenidas en el modelo de Luo y Rudy se llevó a cabo mediante el uso del entorno Simulink, incluido en el software matemático Matlab. También, como el modelo lo establecía, se incluyó la posibilidad de variar de [Ko] de su valor en condiciones normales de 5,4 mM/l. Al variar los valores de [Ko] los efectos mas importantes se evidenciaron en la duración del Potencial de Acción (APD) y en el valor negativo del potencial de reposo (V_{rest}), mientras que los efectos en los potenciales de meseta fueron mínimos. Al aumentar [Ko], V_{rest} se vuelve menos negativo y APD disminuye, y al disminuir [Ko], V_{rest} se vuelve mas negativo y APD aumenta, lo que concuerda con los resultados experimentales.

Una vez realizada la modelización, se procedió a la validación de la misma mediante la comparación con modelos mas precisos y ya validados disponibles en la web (<http://www.physiome.org/>) observándose un desplazamiento temporal aproximado de 50 milisegundos y mínimas diferencias en la morfología del mismo.

Por lo antes expuesto se puede concluir que el modelo en Simulink se adapta correctamente a los valores del trabajo original de Luo y Rudy.