

Relación entre la expresión de canales, la biofísica celular y la actividad en redes de células

Marco Arieli Herrera Valdez

Laboratorio de Fisiología Cuantitativa. Depto de Matemáticas. Facultad de Ciencias, UNAM

Relación entre la integración de información y patrones de expresión de canales en células excitables.

Casi cualquier neurona cambiar la manera en la que integra información (producción de potenciales de acción) en función de la corriente entrante. Es decir, el potencial de campo local y el bombardeo sináptico actúan sobre las membranas de las células provocando la intercambiabilidad en la integración. Los mecanismos que explican los cambios descritos anteriormente son estudiados mediante la construcción de modelos biofísicos y análisis geométrico de sistemas dinámicos. El balance de expresión de canales de sodio con respecto a los canales de potasio en neuronas modifica los rangos de intercambiabilidad descritos anteriormente. Por razones similares, diferencias en los balances de expresión de canales de calcio y sodio relativos a la expresión de los canales de potasio en cardiocitos explican diferencias en los perfiles electrofisiológicos (forma y duración de potenciales de acción, frecuencia marcapasos) de cardiocitos en el nodo sinoatrial en vertebrados. Otras variables que como el tamaño, la morfología y la expresión de péptidos no han podido explicar dichas diferencias.

Disparo conjunto en neuronas que reciben distintos niveles de inervación sináptica común.

Considere un conjunto de neuronas que recibe un balance neto excitatorio de inervación sináptica en común, como es el caso de las neuronas motoras que reciben inervación glutamatérgica común del tracto cortico-espinal. Si un par de esas neuronas (e.g. neuronas motoras que controlan los flexores de pulgar e índice) produce disparos casi coincidentes, y otro par no (e.g. flexores de pulgar y anular), ¿es el grado de inervación sináptica común suficiente para explicar la presencia o ausencia de disparos casi coincidentes? La forma de integrar información en las neuronas determina si pueden producir disparos casi coincidentes en respuesta a excitación común. Por extensión, la heterogeneidad en los balances de expresión de canales de sodio y potasio en las neuronas de una red, implica que dichas neuronas tengan distintos modos de integración, y dicha heterogeneidad puede facilitar o impedir que haya sincronización de disparo entre las neuronas, en la presencia de inervación sináptica común. Si el tiempo lo permite, hablaremos de como la plasticidad sináptica de corto plazo añade todavía más grados de libertad y más capacidades computacionales a las redes de neuronas.