

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Cambios termodinámicos en una membrana de lípidos y proteínas producidos por anestésicos y neurotransmisores

Karina Galache · Tuesday, February 11th, 2020

Categorías: Cuartil Uno, Ciencias Exactas

El fenómeno de la anestesia y la neurotransmisión (química) comparten en esencia un mecanismo en común. Mientras que los neurotransmisores son moléculas que se encargan de transmitir información entre las neuronas de una manera funcional; los anestésicos son moléculas capaces de distorsionar ese balance “óptimo” desarrollado por los neurotransmisores. Décadas de investigación invertidos para comprender el fenómeno de la anestesia han permitido avanzar en el conocimiento de su mecanismo. Una de las conclusiones es el papel que juega la membrana plasmática de las células neuronales, la cual es la principal barrera entre las células y el medio extracelular. Por esta razón las interacciones químicas y los cambios que ocurren a nivel de la membrana son de mucho interés en el tema de la anestesia. La membrana plasmática posee propiedades semipermeables debido principalmente a las moléculas que la componen: lípidos y proteínas. Por lo tanto, el estudio de los cambios físicos y químicos debido a las interacciones intermoleculares entre los componentes de las membranas y otras moléculas como los anestésicos y neurotransmisores es de mucho interés porque permite entender cómo ocurren estos procesos. La naturaleza química de las membranas lipídicas da lugar a que estos sistemas formen estructuras con un orden característico cuando están en un medio acuoso. Estas estructuras lipídicas generalmente poseen transiciones de fases termotrópicas, las cuales pueden ser observadas a través de calorimetría diferencial de barrido (DSC), siendo la temperatura de transición de fase (T_m) uno de los principales parámetros que permite conocer la información termodinámica de este tipo de sistemas. Uno de los principales cambios que se han observado en membranas modelos compuestas por fosfolípidos, es que bajo el efecto de los anestésicos y neurotransmisores tienden a modificar sus transiciones de fases [1]. Sin embargo, otro principal componente de las membranas celulares son las proteínas. Con el objetivo de estudiar los efectos termotrópicos producidos por anestésicos y neurotransmisores en una membrana compuesta por lípidos y proteínas, construimos y caracterizamos un modelo de membrana compuesta por 1,2-dimiristoil-sn-glicero-3-fosfatidilcolina (DMPC) y ovoalbúmina. Nuestros resultados revelan, en primer lugar, que después de un largo periodo de incubación (11 días), la proteína se inserta en la membrana lipídica cambiando sus propiedades termotrópicas. En segundo lugar, cuando la membrana lipido-proteica resultante es expuesta ante tetracaína (anestésico local), pentobarbital (anestésico general), acetilcolina (neurotransmisor excitatorio) y GABA (neurotransmisor inhibitorio) se observan efectos interesantes en la temperatura de transición de fase, los cuales difieren cualitativa y cuantitativamente de los cambios observados por estas mismas moléculas en una membrana

construida únicamente por lípido (DMPC) [2]. Los resultados obtenidos contribuyen con la elucidación del mecanismo de la anestesia y su implicación en el balance excitatorio-inhibitorio de la comunicación nerviosa.

Referencias

1. Pérez-Isidoro, R., & Ruiz-Suárez, J. C. (2016). Calcium and protons affect the interaction of neurotransmitters and anesthetics with anionic lipid membranes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1858(9), 2215-2222.
2. Pérez-Isidoro, R., & Ruiz-Suárez, J. C. (2020). Thermal behavior of a lipid-protein membrane model and the effects produced by anesthetics and neurotransmitters. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1862(2), 183099.

This entry was posted on Tuesday, February 11th, 2020 at 6:59 pm and is filed under [Cuartil Uno, Ciencias Exactas](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.