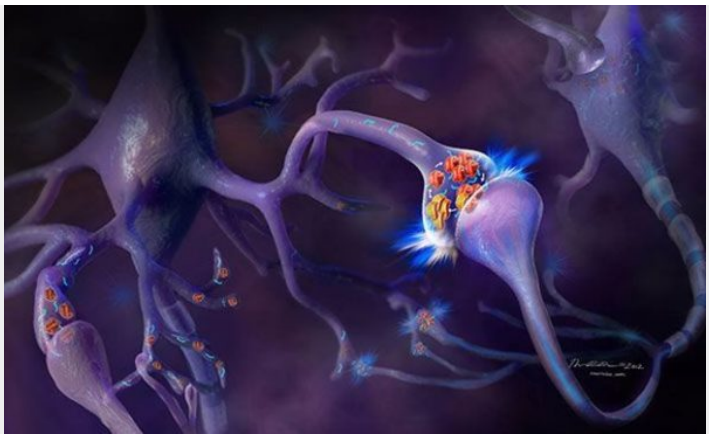
PROPAGANDO SOLITONES EN MEMBRANAS DE LÍPIDOS

Posted on 10 abril, 2018 by Isabel Pérez Camacho



La vida y nuestra conciencia de ella ha resultado ser uno de los enigmas más importantes estudiados por la ciencia. Y es que a pesar de los siglos de investigación y análisis que el hombre ha destinado a este tema, siguen siendo numerosas las piezas que faltan por encajar en ese vasto y enigmático rompecabezas.

Category: Ciencia

Tag: Ciencias Exactas

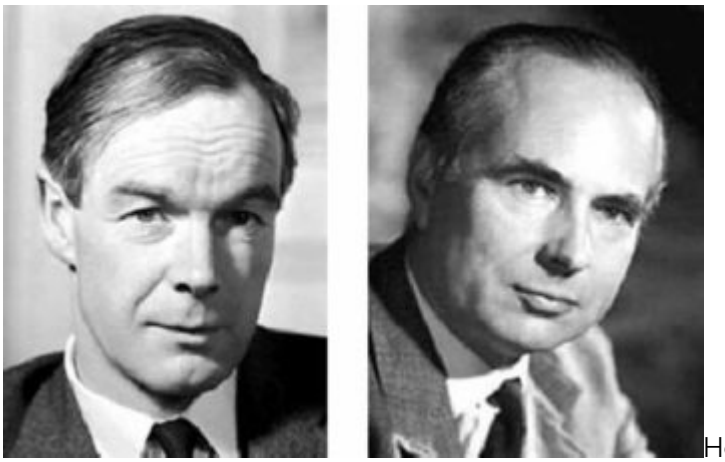
La vida y nuestra conciencia de ella ha resultado ser uno de los enigmas más importantes estudiados por la ciencia.

Y es que a pesar de los siglos de investigación y análisis que el hombre ha destinado a este tema, siguen siendo numerosas las piezas que faltan por encajar en ese vasto y enigmático rompecabezas. Cómo cada pequeña parte de nuestro cuerpo posee una función, y además cómo existe una precisa y estructurada comunicación con el resto es algo que aún no entendemos del todo. Lo que sí sabemos es que es el cerebro, con su impresionante cantidad de neuronas, el centro

de mando que rige todas las funciones del cuerpo.

> *La transmisión del impulso nervioso ha sido tema de estudio en éste y el pasado siglo.*

Se estima que el cerebro humano cuenta con el asombroso número de cien mil millones de neuronas. Éstas se comunican mediante sinapsis químicas, cuya función es coordinar las acciones por medio de señales eléctricas que viajan de un extremo a otro del cuerpo a través de los nervios. La transmisión del impulso nervioso, denominado comúnmente potencial de acción, ha sido tema de estudio en éste y el pasado siglo. La teoría aceptada de este fenómeno fue formulada en 1952 por Hodgkin y Huxley, y se basa en la descripción de un pulso de voltaje, generado por las corrientes asociadas al flujo de iones entre el interior y el exterior de la célula a través de proteínas especializadas llamadas canales iónicos. Sin embargo, esta teoría deja de lado el rol que pueden jugar otras componentes de la membrana celular y los procesos termodinámicos y mecánicos que ocurren cuando se transmite el potencial de acción.


Hodgkin y Huxley

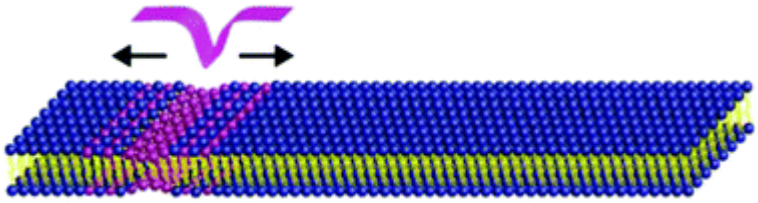
Por ejemplo, en 1980 se mostró por primera vez que durante la transmisión de información se produce un ensanchamiento de los nervios y la propagación de un pulso de presión. Tal evidencia mostró que el potencial de acción, mas allá de ser un evento netamente eléctrico, requiere una explicación termodinámica. En la actualidad se sabe que el potencial de acción viaja acompañado de cambios mecánicos y térmicos que ocurren en la membrana celular (bicapa formada por lípidos y proteínas). La descripción de cada uno de los componentes asociados a la propagación del impulso nervioso ha arrojado mayor claridad acerca de lo que realmente ocurre en los organismos vivos. Variaciones en el área, espesor y presión lateral de la membrana y su relación con la termodinámica dan pie a entender la comunicación nerviosa desde un punto de vista más integral.

En membranas artificiales se ha mostrado que los lípidos poseen propiedades importantes cerca de su transición de fase, lo cual podría ser un buen mecanismo para explicar la propagación de las señales isentrópicas asociadas al potencial de acción. En 2005, Thomas Heimburg y Andrew

Jackson (del Instituto Niels Bohr, en Copenhague, Dinamarca) desarrollaron un modelo denominado *Modelo del Solitón*, el cual plantea la propagación de una onda solitaria que podría producirse al llevar una pequeña sección de la membrana lipídica de su fase fluida a su fase gel. Uno de los rasgos más importantes de este nuevo modelo lo constituye el hecho de ser un proceso adiabático, es decir, en el que no hay disipación de calor durante la transmisión del pulso.

El modelo del solitón es una idea alternativa al modelo del potencial de acción. Éste ha dado lugar a numerosos experimentos que intentan probar su plausibilidad. La existencia de una onda solitaria ha sido demostrada en experimentos con monocapas lipídicas en fase agua-aire, que es un sistema simple y de fácil fabricación, donde también se ha medido la velocidad de propagación de la onda solitaria. Cabe agregar que esta velocidad concuerda con la velocidad de los pulsos nerviosos. Sin embargo, desde una perspectiva biológica, un modelo más cercano a la realidad es una bicapa lipídica, ya que las células están constituidas justamente por membranas de tal naturaleza.

En un trabajo reciente, hemos mostrado que un estímulo térmico, cerca de la transición de fase en una bicapa de lípidos, puede provocar la propagación de perturbaciones mecánicas DOI: 10.1039/c7sm00978j (http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2017/sm/c7sm00978j#!divAbstract).



Nuestros resultados confirman que en una membrana se pueden propagar ondas solitarias ligadas a las propiedades termodinámicas de los lípidos, y que éstas tienen quizá un papel en la propagación de información a lo largo de los nervios.

Nada está totalmente dicho. En la actualidad numerosos grupos alrededor del mundo continúan investigando el mecanismo mediante el cual nuestro cerebro se comunica con el resto del cuerpo.

Con toda seguridad llegará el momento en que la ciencia tenga la respuesta final. C^2

Leer más artículos de ciencia ->>