

30 DE ABRIL DE 09

## Una sola neurona puede cambiar la actividad del cerebro entero

La pulsación de una sola neurona puede cambiar las ondas cerebrales de forma equivalente a lo que sería transformar las ondas del oleaje marino en las pequeñas ondas que se pueden observar en una laguna, según indica la nueva investigación del investigador del Instituto Médico Howard Hughes Yang Dan, de la Universidad de California, en Berkeley.

El estudio revela nueva información importante sobre cómo el cerebro controla patrones de actividad de gran escala y sugiere que una célula individual tiene más influencia de lo que se pensaba previamente. Los resultados, publicados en el número del 1 de mayo de 2009, de la revista *Science*, en última instancia podrían esclarecer cómo los caóticos patrones del cerebro pueden llevar a trastornos del sueño como el sonambulismo.

---

"Las neuronas individuales tienen más peso de lo que pensábamos."

— Yang Dan

---

Las células cerebrales utilizan impulsos eléctricos para comunicarse entre sí y guiar funciones que van desde el ritmo cardíaco y respiratorio hasta la toma de decisiones y la orientación espacial. Como el barullo de una muchedumbre, el parloteo de 100 mil millones de células neuronales en el cerebro humano crea grandes patrones de actividad comúnmente llamados ondas cerebrales.

Estos patrones revelan el estado general de vigilia del cerebro. Por ejemplo, las ondas cerebrales grandes y lentas que están sincronizadas a lo largo del cerebro son signos del sueño profundo. "Muchas neuronas están haciendo la misma cosa al mismo tiempo", dice Dan. Durante el sueño de movimiento ocular rápido (MOR), por otra parte, distintas áreas del cerebro están menos sincronizadas, disparando en oscilaciones más pequeñas y frecuentes. Y en una persona despierta, el cerebro difunde un patrón rápido y descoordinado.

Dan y sus colegas deseaban entender cómo los patrones de ondas de gran escala influían la conexión entre dos neuronas. Sabían que las conexiones neuronales podían fortalecerse o debilitarse con el tiempo, y estos cambios parecen ser la base del aprendizaje y la memoria. Se preguntaban si el patrón total de la actividad del cerebro alteraba la capacidad de las células nerviosas

de cambiar la fuerza de la conexión.

Para estudiar ratas anestesiadas utilizaron un electrodo para estimular una neurona para que dispare rápidamente y utilizaron otro electrodo cercano para activar las conexiones neuronales locales. Se utilizó un tercer electrodo para medir el patrón mayor que es emitido por todas las neuronas en el área. Querían que el estado total del cerebro siguiera siendo constante durante el experimento, pero en cambio encontraron que la excitación de una neurona podía cambiar el estado de todo el cerebro.

“Inicialmente, esto resultó muy inconveniente”, dice Dan. Pero luego los investigadores se dieron cuenta que el fenómeno merecía más atención. Al prestar más atención, verificaron que una neurona disparando a alta frecuencia podía llevar al cerebro de un “patrón de actividad que no es MOR” a un “patrón MOR” y viceversa.

El resultado iba en contra de la intuición. “Cada neurona hace conexiones con alrededor de 1.000 otras neuronas, pero la mayor parte de las mismas son bastante débiles”, dice Dan. Una célula diana no responderá a menos que muchas neuronas que se conectan con ella disparen al mismo tiempo y, por lo tanto, ella dice que es sorprendente que una sola neurona pueda cambiar la actividad de todo el cerebro. “Las neuronas individuales tienen más peso de lo que pensábamos”, dice.

Dan todavía no sabe cómo una célula puede ejercer tal poder. Los investigadores tuvieron que disparar una célula varias veces y rápidamente para causar el patrón de cambio, así que podrían estar emulando el efecto de muchas células que disparen a la vez. Una neurona normalmente no dispara de esa forma, así que todavía no sabemos si la actividad de una sola neurona podría cambiar el patrón total del cerebro bajo circunstancias normales.

Los resultados agregan un nuevo giro a la forma en la que se establecen los patrones cerebrales. Los investigadores saben que ciertas estructuras cerebrales, por ejemplo el hipotálamo y el tronco cerebral, cumplen una función en el establecimiento del ritmo de la actividad cerebral global. En este estudio, Dan y su equipo estimularon las células cerebrales en un área distinta: la corteza, que es una capa delgada de neuronas ubicada en la superficie del cerebro que está involucrada en habilidades tales como el movimiento y la visión.

Dan no está seguro de la forma en la que las células de la corteza podrían controlar el estado del cerebro, pero postula que la señalización que se lleva a cabo allí podría relacionarse nuevamente con el tálamo y estimularlo para instalar un nuevo patrón. “Sabemos que muchos de los circuitos están involucrados en el control del estado cerebral”, dice Dan. “Lo que estamos diciendo es que la corteza también es parte de ese circuito”.

Al proporcionar nueva información sobre la forma en la que se controlan los estados del cerebro, el estudio podría brindar en última instancia nuevo conocimiento sobre qué causa ciertos trastornos del sueño. “En el sonambulismo, existe un límite confuso entre el sueño de ondas cortas y el

estado de vigilia”, dice Dan. “Los músculos se mueven, pero no se está consciente de los alrededores”. La comprensión del circuito que establece los estados cerebrales podría revelar en última instancia la forma en la que se establece esa confusa situación.

En el futuro, Dan desea estudiar animales que están naturalmente despiertos o dormidos, en lugar de anestesiados, para ver si bajo condiciones normales, una sola neurona o unas pocas neuronas realmente pueden cambiar las ondas del oleaje de todo el cerebro.