

Alicante / Madrid, jueves 2 de mayo de 2019

El sentido del tacto surge en el cerebro antes del nacimiento

- **Un estudio con roedores revela que la actividad cerebral espontánea durante las etapas embrionarias impulsa la ‘cartografía’ del tacto**
- **El hallazgo, publicado en la revista ‘Science’, lo han llevado a cabo investigadores del Instituto de Neurociencias**

Un estudio con roedores ha revelado que la actividad cerebral espontánea durante las etapas embrionarias impulsa el mapeo del tacto, de manera que este sentido surge en el cerebro antes del nacimiento. El trabajo, liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y publicado en la revista *Science*, muestra que este patrón de actividad prepara a la corteza cerebral para recibir información de los sentidos después del nacimiento.

Esta actividad espontánea durante la fase embrionaria es además esencial para el desarrollo normal del cerebro, ya que define lo que en neurobiología se denomina “período crítico”, es decir, aquel en el que los cambios plásticos son posibles, pero después del cual las alteraciones serían irreparables.

La superficie del cuerpo humano está representada en la corteza cerebral en una banda transversal localizada en la parte superior media de los hemisferios cerebrales. Esta banda se denomina corteza sensorial y en ella hay representado un “mapa” en el que cada región del cuerpo ocupa una extensión distinta dependiendo de su uso y sensibilidad. Por ejemplo, las manos son las partes del cuerpo que tienen la mayor extensión en la corteza somática. La representación en 3D de ese mapa forma el conocido homúnculo sensorial.

Cada región del cuerpo representada en la corteza somatosensorial está conectada a su superficie corporal correspondiente mediante vías neuronales que mantienen una relación topográfica estricta a lo largo del sistema nervioso. En este camino desempeña un papel clave, el tálamo, una “estación de relevo” y centro de integración sináptica para un primer procesamiento de las señales sensoriales que llegan desde el exterior en su trayecto hacia la corteza cerebral. La información que llega al tálamo se transmite a la corteza con una extraordinaria precisión, sin perder la relación topográfica de cada punto de la piel. Esto nos permite discriminar qué punto de

nuestro cuerpo está recibiendo un estímulo externo. Una topografía tan precisa es la base del sentido del tacto y es esencial para la supervivencia de la especie.

"Nuestros datos revelan que los patrones embrionarios de la actividad eléctrica del tálamo, la estructura cerebral a través de la cual pasa la información sensorial a la corteza, organizan la arquitectura del mapa somatosensorial cortical. El desarrollo de este mapa implica la formación de las columnas corticales funcionales en embriones, impulsada por la actividad en forma de ondas que se propagan espontáneamente desde el tálamo. Creemos que este patrón de actividad tiene lugar durante las etapas embrionarias y prepara las áreas corticales para recibir información de los sentidos después del nacimiento", explica la investigadora del CSIC Guillermina López-Bendito, del Instituto de Neurociencias de Alicante (centro mixto del CSIC y la Universidad Miguel Hernández).

Columnas corticales

¿Cómo se organizan las neuronas de la corteza somatosensorial durante el desarrollo para realizar estas funciones? Como en el resto de la corteza cerebral, las neuronas se ensamblan en columnas que se colocan una al lado de la otra como los bloques de Lego. Sin embargo, se desconoce cómo estas estructuras columnares se convierten en corresponsales funcionales de las regiones distantes de la periferia.

Aunque algunos estudios resaltan el papel de los factores genéticos para formar estas columnas, la mayoría apuntan a que esta disposición se logra como resultado de la experiencia sensorial durante la vida postnatal.

Este estudio muestra que las columnas corticales ya están definidas y son completamente funcionales antes del nacimiento gracias a la actividad eléctrica espontánea del tálamo embrionario. Esta estructura guía la formación de las columnas corticales funcionales y el mapa somatotópico en la corteza inmadura antes de que la experiencia sensorial externa sea una fuente efectiva de información. Para ello genera patrones de actividad espontánea (llamados ondas) que envía a la corteza en desarrollo.

Este descubrimiento se ha llevado a cabo en ratones, en una extensa región de su corteza somatosensorial que contiene la representación de los bigotes de su hocico, sensorialmente equivalentes a nuestras manos.

Los investigadores señalan que, dado que las ondas talámicas no son exclusivas del núcleo somatosensorial, sino que se propagan a otros núcleos sensoriales, como el visual o el auditivo, los principios de organización de los mapas corticales descritos en este trabajo pueden ser comunes a los otros sistemas sensoriales durante el desarrollo embrionario.

"Es muy probable que este mecanismo involucrado en la formación de los mapas sensoriales que hemos descubierto en roedores pueda extrapolarse a los humanos, porque la organización de la corteza se conserva evolutivamente entre especies", explica López-Bendito.

“La actividad espontánea del tálamo no es algo circunstancial, sino que contiene información importante para la construcción del cerebro durante el desarrollo embrionario. Hasta ahora se pensaba que los circuitos neuronales se construían sobre una huella genética y que la experiencia sensorial postnatal terminaba definiendo los mapas. Este trabajo cuestiona esta visión porque demuestra la existencia de estos mapas antes del nacimiento”, resalta la investigadora del CSIC. “Nuestros resultados indican que la actividad talámica espontánea durante la fase embrionaria es esencial para el desarrollo normal del cerebro, definiendo lo que en neurobiología se denomina período crítico, es decir, un período de tiempo en el que los cambios plásticos son posibles pero después del cual las alteraciones serían irreparables”, agrega.

Además de resaltar un nuevo mecanismo para regular el desarrollo cerebral, como el patrón de actividad embrionaria intrínseca en una estructura subcortical, este trabajo puede tener repercusiones a largo plazo en la comprensión de ciertas patologías. Por ejemplo, en algunos trastornos del neurodesarrollo, como el autismo o el síndrome del cromosoma X frágil, las alteraciones en la estructura cortical se asocian con alteraciones del procesamiento sensorial.

Noelia Antón-Bolaños, Alejandro Sempere-Ferrández, Teresa Guillamón-Vivancos, Francisco J. Martini, Leticia Pérez-Saiz, Henrik Gezelius, Anton Filipchuk, Miguel Valdeolmillos, Guillermina López-Bendito. **Prenatal activity from thalamic neurons governs the emergence of functional cortical maps in mice.** *Science*. DOI: 10.1126/science.aav7617

CSIC Comunicación