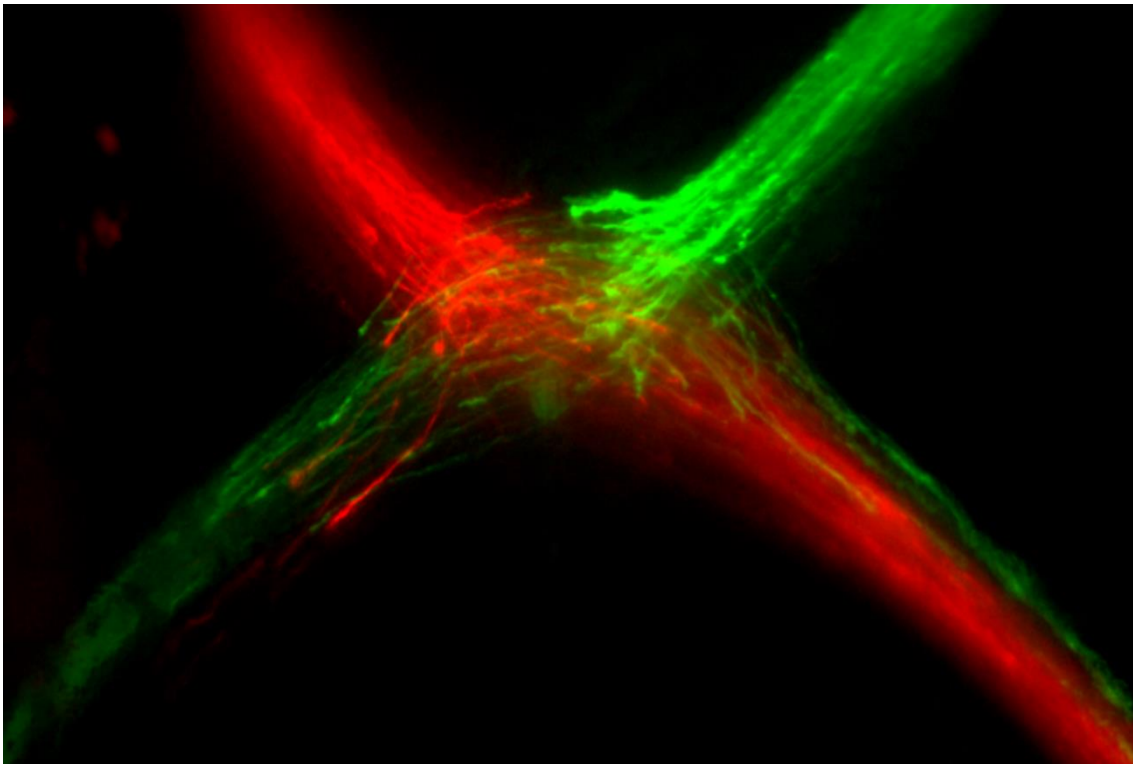




Alicante/Madrid, viernes 13 de noviembre de 2020

Describen nuevos mecanismos moleculares implicados en el establecimiento de la visión binocular

- El estudio aclara cómo se transmiten las imágenes desde la retina al cerebro para ver en 3D y ayuda a entender cómo se establece la lateralidad en otros circuitos neuronales
- Los científicos desvelan también el papel de una proteína, **Zic2**, implicada en el desarrollo del embrión



Axones contralaterales e ipsilaterales cruzando en el quiasma óptico. / Eloísa Herrera

Un grupo de investigadores del Instituto de Neurociencias (IN-CSIC-UMH), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Miguel Hernández, en Alicante, ha descubierto un programa genético esencial para la

formación de circuitos bilaterales, como el que hace posible la visión en tres dimensiones o la coordinación de los movimientos en ambos lados del cuerpo. El hallazgo, llevado a cabo en ratones, se publica hoy en *Science Advances*.

“Este nuevo estudio no solo aclara cómo tiene lugar la transmisión de imágenes desde la retina al cerebro para poder ver en 3D, sino que también ayudará a entender cómo se establece la lateralidad en otros circuitos neuronales, como el que hace posible la coordinación motora entre ambos lados del cuerpo”, aclara Eloísa Herrera, que es investigadora del CSIC en el IN-CSIC-UMH y lidera el estudio.

El trabajo revela también el importante papel de la proteína Zic2 en la regulación de una vía de señalización denominada Wnt, que es fundamental para el correcto desarrollo del embrión y está muy conservada entre especies, desde moscas de la fruta hasta humanos, pasando por los ratones en los que se ha llevado a cabo este estudio. Esta vía suele estar alterada en escenarios patológicos como la espina bífida u otros trastornos asociados a un cierre incompleto del tubo neural además de en varios tipos de cáncer. Los nuevos detalles descritos en este trabajo sobre la regulación de esta vía a través de Zic2 ayudarán a comprender el origen de este tipo de patologías para tratar de prevenir su aparición.

Visión en 3D

La capacidad para percibir el mundo en 3D y responder adecuadamente a los estímulos externos depende en gran medida de un tipo de circuitos neuronales denominados bilaterales, que comunican los dos hemisferios cerebrales y son esenciales para muchas de las tareas que realizamos diariamente. Estos circuitos bilaterales requieren tanto el cruce de una parte de las fibras nerviosas al hemisferio cerebral contralateral del que proceden como la permanencia de la otra mitad en su hemisferio de procedencia.

“El programa genético que hemos identificado asegura que una parte de las neuronas localizadas en la retina lleven la información visual al hemisferio cerebral contrario, y la acción de una proteína denominada Zic2 apaga este programa en otro grupo de neuronas retinales para lograr que la señal visual llegue también al mismo hemisferio”, explica la científica, que dirige el grupo de Desarrollo y ensamblaje de los circuitos bilaterales en el sistema nervioso del IN-CSIC-UMH.

Hace varios años, el grupo de Herrera descubrió que la proteína Zic2 hace posible la bilateralidad al conseguir que parte de las prolongaciones de las neuronas (axones) permanezcan en el mismo hemisferio del que proceden. En este nuevo trabajo describen que para lograr que los axones permanezcan en el mismo hemisferio, Zic2 apaga el programa genético que los hace cruzar al hemisferio opuesto.

“Este hallazgo nos ha permitido identificar el programa contralateral y observar que comparte elementos comunes con una conocida vía de señalización, denominada Wnt, involucrada en varios procesos del desarrollo embrionario”, resalta la investigadora.

Cruce de información

El descubrimiento se ha llevado a cabo en la vía visual de ratones, que tiene gran similitud con la vía visual de muchos mamíferos, incluido el ser humano. Cada uno de

los dos nervios ópticos que conectan las retinas con el cerebro está formado por multitud de fibras nerviosas. Los dos nervios ópticos confluyen en una estructura en forma de X, denominada quiasma óptico, situada en la base del cerebro. Aquí tiene lugar el cruce de información entre ambos hemisferios cerebrales que hace posible la visión en 3D.

“Cada ojo envía información visual a ambos lados del cerebro gracias a que aproximadamente la mitad de los axones de las neuronas localizadas en la retina cruzan la línea media cerebral para conectar con el hemisferio contrario, mientras que la otra mitad evita este cruce para proyectar en el hemisferio cerebral al mismo lado del que proceden. Esta organización anatómica permite al cerebro fusionar las imágenes ligeramente diferentes que recibe desde cada ojo para crear la sensación de tridimensionalidad”, explica Herrera.

Es precisamente en el quiasma óptico donde la proteína Zic2 actúa como un interruptor que apaga el programa genético que permite a los axones pasar al otro hemisferio cerebral. Esta especie de cambio de vía es la que hace posible que a partir de dos imágenes planas procedentes de la retina el cerebro cree una imagen tridimensional.

Cruz Morenilla-Palao, Maria Teresa López-Cascales, José P. López-Atalaya, Diana Baeza, Luis Calvo-Díaz, Angel Barco, Eloísa Herrera. **A Zic2-regulated switch in a noncanonical Wnt/Beta-catenin pathway is essential for the formation of bilateral circuits.** *Science Advances*. DOI: 10.1126/sciadv.aaz8797

Pilar Quijada / CSIC Comunicación