



Una investigación confirma la teoría de la codificación predictiva

Un grupo del IBSAL y el INCYL demuestra en modelos de animales que el cerebro anticipa lo que va a suceder y reacciona cuando los sentidos contradicen su predicción

DICYT

SALAMANCA. Un grupo que pertenece al Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL) y al Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL) ha demostrado de forma experimental que el cerebro predice continuamente lo que va a suceder a nuestro alrededor y que existe un mecanismo neuronal que nos alerta cuando la información que aportan los sentidos no coincide con la previsión. El trabajo, publicado en la revista 'Plos Biology', tiene implicaciones para el desarrollo de tratamientos para patologías como la esquizofrenia o las enfermedades neurodegenerativas.

Manuel Sánchez Malmierca y su equipo trabajan desde hace años en la teoría de la codificación predictiva del cerebro, que analiza este proceso. «La corteza prefrontal prevé lo que va a pasar en el futuro y toma decisiones», explica el investigador, «pero esas predicciones se comparan internamente en el cerebro con los impulsos sensoriales que recibimos, ya sean visuales, olfativos, somatosensoriales o auditivos». En esta

comparación, cuando la predicción y el estímulo sensorial coinciden simplemente se anulan. Sin embargo, «si difieren se produce lo que conocemos como error de predicción».

En definitiva, el cerebro no actúa de forma pasiva a la espera de estímulos, sino que anticipa constantemente lo que espera recibir a través de los sentidos, de manera que solo nos ponen en alerta o nos llaman la atención las cosas inesperadas. Según este modelo, el cerebro hace predicciones «desde arriba» y los sentidos informan «desde abajo». Las neuronas involucradas en este mecanismo son muy importantes porque «dejan pasar el flujo de información hacia arriba». Así, todo lo que el cerebro predice y realmente sucede no es más que información superflua que el cerebro descarta. Sin embargo, cuando se produce el error de predicción, el cerebro tiene que actuar.

Existen muchos ejemplos en la vida cotidiana que ayudan a entender este concepto. Por ejemplo, si salimos de casa sin paraguas, porque pensamos que hace sol, pero cuando abrimos la puerta, está lloviendo; si en efecto hubiera hecho sol, como tenía previsto nuestro cerebro, ni siquiera repararíamos en ello. Lo mismo sucede cuando se rompe el hilo de una conversación con un giro inesperado o si un ruido inesperado irrumpe entre otros cotidianos.

Hasta ahora, esta teoría de la codificación predictiva estaba ba-



Manuel Sánchez Malmierca, a la derecha, con su grupo en el INCYL. DICYT

sada en modelos matemáticos, pero la novedad del artículo publicado en 'Plos Biology' es que los investigadores la han demostrado de forma experimental. «No había una prueba de que las neuronas realmente actuaban de esta manera desde el punto de vista molecular», apunta Malmierca, así que en este trabajo «lo demostramos con experimentos electrofisiológicos en modelo animal».

Registrar el comportamiento de estas neuronas en humanos sería mucho más complejo, pero

A partir de estos resultados se podrían dar pasos a nuevas terapias en patologías psiquiátricas y neurodegenerativas

los experimentos en ratas han permitido confirmar la reacción neuronal ante un error de predicción. En concreto, la investigación se ha centrado en el sistema auditivo, que es el más utilizado para estudiar para esta cuestión, pero los resultados son extrapolables al resto de los sistemas sensoriales, que en teoría deben tener un mecanismo similar.

Aplicaciones terapéuticas

Avanzar en el conocimiento de estos procesos es muy importante porque están relacionados con algunas patologías psiquiátricas y neurodegenerativas. Por una parte, «en la esquizofrenia y el autismo el mecanismo de predicción y comparación está alterado», comenta Malmierca. «Lo más probable es que las neuronas implicadas en el error de predicción es-

tén funcionando mal. Por lo tanto, hay una base celular y neurológica relacionada con cambios en la corteza prefrontal que explicaría por qué ocurre esto».

En enfermedades como el alzhéimer sucede algo parecido, aunque el motivo es distinto. En este caso, no se trata de alteraciones, sino de que las neuronas que mueren o están dañadas «son como piezas del puzzle que dejan de funcionar correctamente». Por eso, los fallos en los mecanismos de predicción del cerebro derivan en problemas cognitivos.

A partir de estos resultados el grupo de investigación cree que se podrían encontrar nuevas soluciones terapéuticas para algunas patologías. Esas futuras terapias podrían servir para cualquiera de las patologías relacionadas con la codificación predictiva.