

19 DE MAYO DE 05

## El cerebro podría ser menos plástico de lo esperado

La corteza visual del cerebro de primates adultos tiene menos flexibilidad en respuesta a una lesión retiniana de lo que se pensaba previamente, según indica un nuevo estudio publicado en el número del 19 de mayo de 2005, de la revista *Nature*. Esto podría tener consecuencias para otras regiones cerebrales, y la metodología que utilizaron los investigadores podría ser clave, en el futuro, para el desarrollo de intervenciones neurológicas exitosas en pacientes con apoplejía.

Stelios M. Smirnakis, becario médico y postdoctoral del Instituto Médico Howard Hughes en el grupo de Nikos K. Logothetis en el Instituto Max Planck para Cibernética Biológica, utilizó imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI, por sus siglas en inglés) para supervisar la actividad cortical durante siete meses y medio posteriores a una lesión en la retina de monos adultos. Smirnakis y sus colegas encontraron una reorganización limitada en la corteza visual primaria.

Sus resultados contradicen lo que se pensaba anteriormente. En un comentario en "News and Views" publicado en el mismo número de *Nature*, Martin I. Sereno, neurocientífico de la Universidad de California, en San Diego, dice que los últimos datos indican que los cerebros adultos podrían ser menos plásticos de lo que los científicos esperaban.

---

"Es una forma poderosa de estimular y estudiar la reorganización, lo que puede resultar ser beneficioso en el futuro."

- Stelios M. Smirnakis

---

En niños, se conoce bien la habilidad del cerebro para compensar lesiones. Los niños con epilepsia severa que pierden un hemisferio entero durante una cirugía pueden recuperar el control motor en el lado afectado de su cuerpo y desarrollar habilidades lingüísticas normales. Pero en los adultos, el caso de la plasticidad cerebral ha sido menos claro.

Una serie de estudios realizados en los años 80 y 90 parecía mostrar que, en animales adultos, las neuronas “rellenaban” puntos vacíos de la corteza motora y visual después de que estas áreas se silenciaron debido a la falta de entrada sensorial ocasionada por una lesión. Esto llevó a especular que los cerebros adultos podían compensar el daño permanente en los ojos, oídos, piel o incluso en los cerebros mismos. En el caso del daño retiniano, dijo Smirnakis, “la opinión predominante -pero de ninguna manera universal- era que se llevaba a cabo una reorganización significativa apenas como ocurría la lesión en la corteza visual primaria”.

Pero la última investigación de procesamiento de imágenes de su equipo muestra que, en monos, éste no es el caso. “Nos preguntamos: ¿Puede la actividad impulsada visualmente en la región de la corteza visual primaria que corresponde a la lesión retiniana recuperarse alcanzando los niveles anteriores a la lesión, en los meses posteriores a la misma?” dijo Smirnakis. “La respuesta es, en ese intervalo de tiempo la corteza visual primaria no alcanzó nada que se asemeje a la respuesta normal”.

Para llegar a esta conclusión, Smirnakis y su grupo primero fotocoagularon las retinas de cuatro monos utilizando un láser para crear pequeños puntos ciegos en los mismos lados del campo visual. La retina envía señales que el cerebro interpreta como luz, color u objetos. Cada sección de la retina se corresponde con una localización específica en la corteza visual primaria. Sin ninguna señal visual para interpretar, el área cortical correspondiente al punto ciego de cada mono se silencia y no genera ninguna actividad.

El equipo midió el tamaño y la forma de cada uno de estos puntos corticales silenciosos. Colocaron a los monos ligeramente anestesiados en una máquina de fMRI, que mide el flujo sanguíneo, y por lo tanto, actividad cerebral. Manteniendo los ojos del mono abiertos, el equipo enfocó varios patrones cuadrículados y circulares en la retina del animal, centrada en la fovea -una pequeña depresión de la retina donde la visión es más aguda- y cubriendo el punto ciego. Midieron la actividad básica de la zona cortical silenciosa dos y tres horas después de la cirugía con láser y compararon las mediciones con lecturas subsiguientes que fueron tomadas durante siete meses y medio utilizando intervalos de unas pocas semanas.

“Si la corteza visual de los monos se reorganizara, esto sucedería mientras los monos están en sus jaulas comportándose normalmente entre cada medición”, dijo Smirnakis. “Y luego, cuando los trajéramos de nuevo al escáner, la región de la corteza que corresponde al punto ciego se habría encogido”. En cambio, la región silenciosa seguía teniendo el mismo tamaño durante cada medición. Las neuronas que la rodeaban no se estiraban para llenarla.

Dado que los datos de fMRI están sujetos a interpretación, los investigadores comprobaron sus resultados con un segundo método. Colocaron electrodos minúsculos en la corteza y midieron la actividad eléctrica de la corteza visual; mapearon virtualmente las mismas zonas corticales silenciosas. Los resultados confirmaron las lecturas de la fMRI.

Smirnakis dijo que es posible que la corteza visual se reorganice antes o después de los períodos de tiempo utilizados en su estudio, que iban de dos horas a siete meses. Otra investigación sugería que la corteza visual se adapta inmediatamente después de la lesión. “Y es posible que, años después de la lesión, la corteza visual pueda comenzar a reorganizarse”, dijo.

“Dado que existe una organización similar a lo largo de la neocorteza cerebral, podríamos especular que las nuevas conexiones funcionales que median la reorganización también podrían ser difíciles de formar en otra parte”, agregó Smirnakis. “La reorganización en estas áreas podría entonces ser más dependiente de la modificación de patrones existentes de conectividad, ya sea subcortical, de retroalimentación u otras conexiones amplias entre áreas. Por supuesto, eso es muy especulativo. También es concebible -aunque en nuestra opinión menos probable- que en áreas neocorticales, con excepción de la corteza visual primaria, se puedan formar nuevas conexiones funcionales más fácilmente y la extensión axonal pueda alcanzar distancias más largas”.

El estudio también indica que la fMRI es un método válido para medir la reorganización del cerebro de mono, agregó Smirnakis. Estudios similares podrían, algún día, mostrarles a los científicos cómo ayudar al cerebro para que se recupere de lesiones. “En seres humanos, el estudio de la reorganización cerebral es difícil. Las lesiones corticales no suceden de forma controlada y los datos que resultan son, por lo tanto, difíciles de interpretar”, dijo. “Pero en el macaco, se puede diseñar lesiones y probar productos farmacéuticos para averiguar qué tipo de reorganización puede lograr el cerebro después de, por ejemplo, un ataque apopléjico. Es una forma poderosa de estimular y estudiar la reorganización, lo que puede resultar ser beneficioso en el futuro”.