

ALSO OF INTEREST

He "Hears" the Siren Song of Research

Viendo, oyendo y oliendo el mundo

Ruido blanco retrasa la organización auditiva del cerebro

La exposición al ruido blanco continuo sabotea el desarrollo de la región auditiva del cerebro que, en última instancia, puede deteriorar la adquisición de la audición y del lenguaje, según indican investigadores de la Universidad de California, en San Francisco.

Según los científicos, las ratas jóvenes usadas en su estudio fueron expuestas a un ruido blanco constante que es semejante al ruido creciente y aleatorio que los seres humanos encuentran en el medioambiente de hoy en día. Teorizan que sus resultados podrían ayudar a explicar el aumento observado en las últimas décadas en el número de trastornos de desarrollo que causan disfunción del lenguaje.

Los investigadores, entre los cuales se encontraba el estudiante de medicina becario del Instituto Médico Howard Hughes, Edward Chang, y el profesor de otolaringología de la Universidad de California en San Francisco, Michael Merzenich, publicaron sus resultados en el número del 18 de abril de 2003, de la revista *Science*.

"A pesar de que la rata no es un modelo perfecto para el desarrollo auditivo humano, permite que investiguemos la función fundamental de la experiencia sensorial temprana del desarrollo auditivo mamífero", dijo Chang. "Por ejemplo, sabemos que la exposición de ratas infantiles a estímulos específicos de sonidos puede inducir cambios representacionales duraderos en el cerebro. Otros investigadores han demostrado que existen paralelos llamativos en seres humanos y otros animales".

Aunque experimentos realizados anteriormente han demostrado los efectos importantes que puede tener la experiencia visual en el de-

sarrollo del cerebro de animales y seres humanos, Chang dijo que se han publicado muy pocos experimentos comparables que exploren los efectos de la experiencia auditiva temprana estructurada sobre el desarrollo cortical.

"La experiencia auditiva es claramente un factor importante en los seres humanos para el aprendizaje de la lengua", dijo. "Aprendemos a hablar y leer mediante nuestra sensibilidad a los sonidos del habla que se oyen durante las primeras etapas de la vida".

Por lo tanto, Chang y Merzenich diseñaron experimentos en los cuales criaron ratas infantiles en un ambiente con ruido de fondo continuo y moderado, el cual, a pesar de que es no perjudicial para la audición periférica, era lo suficientemente alto para enmascarar los sonidos ambientales normales. Luego utilizaron métodos electrofisiológicos para calibrar la organización de la corteza auditiva en esos animales, al igual que en los animales control criados en un ambiente auditivo normal.

La técnica de mapeo consistió en el registro de las respuestas de las neuronas de la corteza auditiva a una variedad de sonidos a los que los animales anestesiados fueron expuestos.

"Gracias a trabajos anteriores sabíamos que la corteza auditiva de la rata experimenta normalmente un desarrollo muy dramático, específico y progresivo", dijo Chang. "Durante el primer mes de vida, se vuelve mucho más específica y se ajusta a distintas frecuencias y a patrones temporales de sonido. Sin embargo, los cerebros de los animales criados con ruido no alcanzaron los estadios básicos de desarrollo auditivo hasta que fueron tres o cuatro veces mayores que los animales normales", dijo.

Pruebas adicionales sobre la maduración de las ratas criadas con ruido demostraron que sus regiones auditivas siguieron siendo plásticas "continuaron reorganizando su circuito neuronal en respuesta a la exposición únicamente a estímulos auditivos, mucho después de que los cerebros de ratas normales hubieran dejado de rehacer su patrón de conexiones nerviosas". Esto sugirió que se había extendido un "periodo crítico" para la plasticidad cerebral basada en la exposición.

Realizaron experimentos suplementarios a largo plazo que demostraron que aunque el desarrollo auditivo estaba atrasado en las ratas expuestas al ruido, maduraba hasta alcanzar niveles los normales de un adulto una vez que los animales eran removidos del ambiente ruidoso. Y además, observaron que esos efectos de la plasticidad consolidados durante el período crítico extendido persistían en el futuro, sugiriendo que esta exposición era, en efecto, "crítica". Chang resumió que "es como si el cerebro estuviera esperando algunos sonidos claramente estructurados para continuar su desarrollo. Y cuando finalmente los consigue, su influencia es muy grande, incluso cuando el animal es mayor".

Chang dijo que los resultados "sugieren que hay dos caras de la misma moneda. El lado negativo es que estos resultados sugieren que el ruido puede tener efectos devastadores en el índice del desarrollo del cerebro. Enfatizan la importancia de exponer a los niños, especialmente a aquellos en riesgo, a las características variables de los sonidos del habla para que su desarrollo auditivo sea normal. El lado positivo es que nuestros resultados indicarían que el largo del tiempo de tratamiento que tales niños necesitan para ponerse al día puede ser más largo". Según Chang, la necesidad de exposición a sonidos estructurados subraya la importancia de una terapia especial para niños con trastornos que podrían afectar el proceso auditivo.

"Hay muchas conexiones entre las neuronas del sistema auditivo que van desde la cóclea hasta la corteza, donde se transmite la información", dijo. "Y además del ruido ambiental, un número de trastornos adquiridos o heredados podría potencialmente degradar la señal en cualquiera de estos puntos, enmascarando la entrada sensorial. A partir de estos resultados, teorizamos que, por ejemplo, trastornos tales como las epilepsias focales o los defectos en la mielinización, podrían afectar la fidelidad de esta señal, interrumpiendo el desarrollo normal de la corteza auditiva. Una combinación de elementos externos e internos sería altamente perjudicial".

Chang estudiará si los seres humanos con trastornos de desarrollo tienen niveles más altos de ruido en sus sistemas auditivos. Tales estudios, dijo, podrían conducir a pruebas de diagnóstico y de predicción.

"Si supiéramos que un niño tiene susceptibilidad al ruido, podríamos

intervenir para enriquecer la experiencia acústica del niño para fomentar un desarrollo auditivo y lingüístico más normal", dijo Chang.