

“Funcionamiento social y su asociación con asimetría en conectividad funcional cerebral en la niñez y adolescencia: Un estudio por resonancia magnética”

Botello-Estrada, Emma Yolotzin¹, Reyes-Aguilar, Azalea¹ y Del Río-Portilla, Irma Yolanda²

¹ Laboratorio de Neurocognición Social, Facultad de Psicología, Ciudad Universitaria, UNAM.

² Laboratorio de Sueño, Facultad de Psicología, Ciudad Universitaria, UNAM.

Antecedentes:

El cerebro normotípico presenta asimetrías funcionales que pueden estudiarse a través de la actividad intrínseca con la técnica de Imagenología por Resonancia Magnética Funcional en Estado de Reposo (*rs-fMRI* por sus siglas en inglés). La asimetría funcional cerebral forma parte de la especialización en el procesamiento de la información durante el neurodesarrollo. Se ha reportado de manera consistente que en el Trastorno del Espectro Autista (TEA), un trastorno del neurodesarrollo, existe asimetría estructural atípica. Además, se ha sospechado desde hace más de 40 años sobre la posible implicación de la disrupción de la especialización hemisférica funcional en la sintomatología de este trastorno, cuyas características incluyen déficits en la comunicación e interacción social.

Objetivo

Determinar si existe relación entre la asimetría en la fuerza de conectividad funcional intrínseca y el funcionamiento social en participantes de 6 a 18 años con y sin TEA.

Métodos

Se emplearon datos provenientes de la base públicamente disponible gracias a la iniciativa de Intercambio de Datos de Imágenes Cerebrales de Autismo (*ABIDE* del inglés *Autism Brain Imaging Data Exchange*). Sólo se tomaron los datos recolectados por el Centro Médico Langone de la Universidad de Nueva York para *ABIDE I* y *ABIDE II* (muestra 1). Se incluyeron participantes menores de 19 años con disponibilidad de datos de *rs-fMRI* preprocesados mediante la herramienta *fMRIPrep*. Se trabajó con una muestra de 130 participantes, 65 con TEA y 65 con Desarrollo Típico (DT). Las imágenes de *rs-fMRI* fueron parceladas en 384 regiones de interés (nodos) a partir del Atlas de Conectividad Intrínseca de Áreas Homotópicas (*AICHA*) y se llevó a cabo la extracción de artefactos potenciales a partir de la regresión de variables confusoras. Se extrajeron las series temporales promedio de los 384 nodos y, empleando el coeficiente de correlación de Pearson, se computó para cada sujeto una matriz de conectividad funcional con dimensiones de 384x384. Posteriormente los datos fueron transformados a puntajes *Z*, se calculó la fuerza (*S*) de cada nodo y se empleó esta medida para calcular un índice de asimetría (ASI) en cada región con la fórmula:

$$ASI = \frac{S_{HD} - S_{HI}}{S_{HD} + S_{HI}}$$

Se realizó un análisis mediante correlación de Spearman entre los ASI y los puntajes totales de la Escala de Sensibilidad Social (*SRS*) para evaluar si existe relación entre la asimetría en la fuerza de conectividad funcional y el funcionamiento social. Adicionalmente, se exploró la relación entre los ASI y otras variables fenotípicas (Coeficiente intelectual verbal y de desempeño, dominancia manual y edad). Se construyó un modelo de regresión logística donde se incluyeron como variables explicativas los ASI de los nodos correlacionados con la *SRS*, esto con el propósito de valorar la importancia de la asimetría de cada nodo para predecir la probabilidad de que los participantes pertenezcan a un grupo (TEA/DT)

Resultados

Los resultados obtenidos en la prueba de correlación muestran que los ASI de seis regiones cerebrales tienen una relación con el funcionamiento social, en todos los casos se presentaron correlaciones negativas y los coeficientes van desde $-.233$ a $-.297$. Con un nivel de significancia de $.01$, las regiones cuyo índice de asimetría correlaciona significativamente con la *SRS* son el surco frontal superior, el giro parietal superior, el surco del cíngulo posterior, el giro del precuneus, el surco parietooccipital y el giro parahipocampal. La asimetría en estas regiones no correlaciona con otra variable fenotípica, exceptuando al giro parietal superior que muestra una correlación positiva ($p < .01$) con la edad de los participantes. Los hallazgos presentados pueden interpretarse del siguiente modo: cuanto mayor es la fuerza de conexión de estas regiones en el hemisferio derecho, menor es el puntaje de la *SRS* (puntajes menores indican mejores habilidades sociales). El modelo logístico creado para predecir la probabilidad de que un participante tenga desarrollo con TEA a partir de la asimetría funcional de las regiones correlacionadas con la *SRS* es, en conjunto, significativo ($p < .05$). Específicamente la asimetría funcional en el surco del cíngulo es significativa para explicar la probabilidad de pertenecer al grupo TEA ($p < .05$).

Conclusiones

La asimetría funcional de regiones heteromodales frontales, parietales y temporales se relaciona con el nivel de funcionamiento social, de tal modo que una mayor fuerza de conexión en el hemisferio derecho se asocia con un mayor nivel de habilidades sociales. El surco del cíngulo posterior es una región que permite diferenciar a participantes con un funcionamiento social típico de participantes con desempeño social atípico. Estos resultados indican que en el TEA existe una disrupción de la especialización hemisférica funcional en el surco del cíngulo posterior, una región asociada a la cognición y la conducta social.