

Correlación entre los parámetros de difusión del cuerpo calloso y el desempeño cognitivo en niños con trastorno del desarrollo de la coordinación

Eliseo Portilla Islas, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Sofía Lindacher Rivadeneyra, Thalía Harmony.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Introducción: El trastorno del desarrollo de la coordinación (TDC), es un trastorno neuromotor que afecta a niños en edad escolar e impacta negativamente en el desempeño cognitivo. El cuerpo calloso (CC) es la estructura más importante para la conectividad interhemisférica y está asociada con funciones de orden superior, como las habilidades visoespaciales, el lenguaje y la inteligencia. Estudios previos en niños con desarrollo típico han reportado correlaciones significativas entre el rendimiento de la memoria de trabajo y la fracción de anisotropía (fa) en regiones del lóbulo frontal izquierdo y el cuerpo calloso anterior, así como una correlación positiva entre la fa en CC y el coeficiente intelectual (CI). Sin embargo, la relación entre los parámetros de difusión y los parámetros cognitivos en el grupo de niños con TDC no han sido ampliamente estudiados.

Objetivo: Analizar la correlación entre los parámetros de difusión y el funcionamiento cognitivo en niños con diagnóstico de TDC.

Métodos: 20 pacientes (40% niñas) con edades de 7.2 ± 0.64 años (media \pm desviación estándar) con diagnóstico de TDC que cursaron con antecedentes de factores de riesgo para daño cerebral perinatal fueron incluidos en el estudio y evaluados con la prueba WISC-IV para medir desempeño intelectual. Se adquirieron imágenes ponderadas en difusión con un resonador de 3 Teslas mediante un esquema *multishell* con valores b de 700 y 3500 s/mm² con 60 direcciones por cada valor b. Las imágenes fueron preprocesadas para eliminar ruido, movimiento, corrientes de Eddy y corregir deformaciones espaciales. La tractografía del cuerpo calloso fue obtenida en las porciones del fórceps minor, parte central y fórceps mayor empleando la función *autotrack* del *software DSI studio*, de cada una de las tres porciones se obtuvieron los parámetros de difusión: fracción de anisotropía (fa), difusividad media (md), difusividad axial (ad) y difusividad radial (rd). Las correlaciones entre los parámetros de difusión y la prueba WISC fueron obtenidas mediante correlación de Pearson.

Resultados: Los valores de difusión del fórceps minor del cuerpo calloso fueron: fa_minor= 0.479 ± 0.027 , md_minor= 0.583 ± 0.02 mm²/s, ad_minor= 0.94 ± 0.031 mm²/s y rd_minor= 0.405 ± 0.024 mm²/s. Los valores de la porción central del cuerpo calloso fueron: fa_central= 0.516 ± 0.021 , md_central= 0.582 ± 0.015 mm²/s, ad_central= 0.977 ± 0.021 mm²/s y rd_central= 0.385 ± 0.019 mm²/s. Los valores del fórceps mayor fueron: fa_mayor= 0.52 ± 0.021 , md_mayor= 0.598 ± 0.022 mm²/s, ad_mayor= 1.004 ± 0.035 mm²/s y rd_mayor=

$0.396 \pm 0.022 \text{ mm}^2/\text{s}$. Los índices de calificación de la prueba WISC dieron como resultado: comprensión verbal = $96.4 + 13.149$, razonamiento perceptual = $106.7 + 15.502$, memoria de trabajo = $90.65 + 11.842$, velocidad de procesamiento = $109.95 + 16.523$ y CI Total = $102.15 + 15.377$.

El índice de comprensión verbal mostro correlación con los parámetros de difusión del fórceps minor: fa ($r= 0.449$ y $p= 0.047$) y rd ($r= -0.444$ y $p= 0.05$). También se obtuvo correlación entre el índice de memoria de trabajo con los parámetros de difusión del fórceps minor: fa ($r= 0.486$ y $p= 0.03$), y rd ($r= -0.505$ y $p= 0.023$).

Conclusión

Los parámetros de difusión fracción de anisotropía y difusividad radial parecen estar relacionados con la comprensión verbal y la memoria de trabajo, pero no, con los otros rubros de la prueba WISC-IV.

Agradecimientos

A los integrantes de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo: Dra. Catalina Alatorre Cruz, Mtra. Dulce Bautista, Mtra Cristina Carrillo Prado, Ing. Héctor Belmont, Mtro Oliver de Leo, Dra. Susana Castro Chavira, Lic. Ma. Consuelo Pedraza, Ing Paulina Álvarez. Trabajo financiado por los proyectos: CONAHCYT CF-2023-I-220 y PAPIIT IT 200223.

Referencias

- [1] P. J. Olesen, Z. Nagy, H. Westerberg, y T. Klingberg, «Combined analysis of DTI and fMRI data reveals a joint maturation of white and grey matter in a fronto-parietal network», *Brain Res Cogn Brain Res*, vol. 18, n.º 1, pp. 48-57, dic. 2003, doi: [10.1016/j.cogbrainres.2003.09.003](https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2003.09.003).
- [2] M. Lubián-Gutiérrez *et al.*, «Corpus callosum long-term biometry in very preterm children related to cognitive and motor outcomes», *Pediatr Res*, vol. 96, n.º 2, pp. 409-417, jul. 2024, doi: [10.1038/s41390-023-02994-4](https://doi.org/10.1038/s41390-023-02994-4).
- [3] F.-C. Yeh, V. J. Wedeen, y W.-Y. I. Tseng, «Generalized q-Sampling Imaging», *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 29, n.º 9, pp. 1626-1635, sep. 2010, doi: [10.1109/TMI.2010.2045126](https://doi.org/10.1109/TMI.2010.2045126).
- [4] Z. Nagy, H. Westerberg, y T. Klingberg, «Maturation of white matter is associated with the development of cognitive functions during childhood», *J Cogn Neurosci*, vol. 16, n.º 7, pp. 1227-1233, sep. 2004, doi: [10.1162/0898929041920441](https://doi.org/10.1162/0898929041920441).