

Evaluación de la arquitectura de la sustancia blanca mediante resonancia magnética

Gilberto Rojas Vite, Luis Concha Loyola

Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla

Las imágenes de resonancia magnética sensibles a difusión (DWI, por sus siglas en inglés) se utilizan en la clínica y en la investigación para inferir de manera no invasiva la microestructura y anomalías de sustancia blanca en humanos y modelos animales. Sin embargo, la mayoría de los modelos matemáticos utilizados para tratar dichas imágenes presenta serias deficiencias en sitios de cruces de fibras nerviosas, que en el cerebro humano son exageradamente frecuentes. Por otro lado, los modelos matemáticos más recientes logran sortear esta dificultad, pero no han sido validados suficientemente.

Con el fin de maximizar la utilidad de esta herramienta, es necesario realizar una validación de los nuevos modelos matemáticos para tratar las DWI frente a un estándar de oro, como la histología. Solo así podremos saber qué tanto son capaces estas imágenes de reflejar la integridad de la sustancia blanca en regiones de cruces de fibras, incluso cuando solo una de las poblaciones está afectada, mientras el resto está intacta.

En este trabajo se estudian los nervios y quiasma ópticos. Esta última estructura es un sitio ideal para el estudio del cruce de fibras. Mediante isquemia retiniana unilateral, se provoca la degeneración axonal de un nervio óptico, y aproximadamente la mitad de los axones dentro del quiasma. Mediante DWI obtenidas ex vivo con muy alta resolución probamos distintos modelos matemáticos para evaluar cuáles de ellos son capaces de detectar que solo una población de axones está afectada en el quiasma. Los modelos fueron validados mediante histología utilizando cortes finos y tinción por azul de toluidina. Encontramos que varios parámetros de la micro-estructura derivados de las DWI sí ofrecen información confiable de la sustancia blanca.