

Distribuciones de gradientes inducidos por susceptibilidad magnética en modelos de materia blanca

- Jesús E. Fajardo,^{1,2} Gonzalo A. Álvarez^{1,2,3}

¹*Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA-CONICET)*

²*Departamento de Física Médica, Centro Atómico Bariloche, CNEA, CONICET*

³*Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo - Comisión Nacional de Energía Atómica*

Las Imágenes por Resonancia Magnética Nuclear (MRI) constituyen una poderosa herramienta para el estudio y estadificación de patologías de forma no-invasiva. Estas se basan en la medición de la señal inducida en bobinas debido a la precesión de la magnetización originada por los espines nucleares de los tejidos alrededor de un campo magnético. Diversas interacciones a las que estos ensambles de espines están sujetos se manifiestan en la señal y pueden utilizarse para obtener información de las estructuras que estos exploran a nivel microscópico. Actualmente la resolución de las imágenes de MRI es del orden de 1 mm^3 , por lo que la información en cada voxel es un promedio de diversas interacciones físicas que ocurren en el interior de la muestra. Existen diversas técnicas en desarrollo que son prometedoras para obtener información sub-voxel, que permiten caracterizar el tejido a nivel microestructural. Una de ellas está basada en explotar las inhomogeneidades de campo magnético inducidas por cambios en la susceptibilidad magnética a nivel microscópico. Cambios en las distribuciones de gradientes inducidas por estos efectos, se asocian a distintas patologías, como por ejemplo la desmielinización axonal como marcador de demencia, alzheimer y la enfermedad de Huntington^[1,2]. En este trabajo evaluamos la detección de tensores que caracterizan éstas distribuciones de gradientes de campo magnético (IGDT)^[3] que existen dentro de un dado voxel. En particular modelamos numéricamente, in-silico, los cambios de las distribuciones de gradientes magnéticos internos en función de distintos parámetros microestructurales de la materia blanca en cerebro^[4]. Mostramos resultados prometedores donde pueden detectarse alteraciones en los diámetros de axones, en la densidad de axones y la desmielinización utilizando distribuciones de gradiente interno como herramienta histológica de diagnóstico.

Referencias:

- [1] Bartzokis G, *et al.*, *Alzheimers & dementia*, **3**, 122 (2007).
- [2] Bartzokis G, *et al.*, *Neurochemical research*, **32**, 1655 (2007).
- [3] G.A. Álvarez, *et al.*, *Sci. Rep.* **7**, 3311 (2017).
- [4] J.E. Fajardo, G.A. Álvarez, *Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med.* **29**, 1716 (2021).