

Imágen con tensores de difusión

Las imágenes con tensor de difusión (ITD) (DTI en inglés), constituyen un método de [resonancia magnética](#), capaz de medir la magnitud y dirección de la difusión de moléculas de agua en diversos tejidos.

Se desarrolló a partir de la [difusión por resonancia magnética](#), que mide la atenuación de señales de RM causadas por difusión, y se utilizó inicialmente para la formación de imágenes cerebrales ¹⁾.

Fue presentado formalmente por Basser y col., y las mejoras posteriores en esta técnica han llevado al desarrollo de la DTI como una herramienta para delinear tractos de [sustancia blanca](#) ²⁾.

En médula espinal fue inicialmente inadecuada debido a la pequeña área, artefactos de susceptibilidad, y los artefactos de movimiento cardíaco y respiratorio ^{3) 4)}.

Principio

La difusión libre del agua tiene lugar en estas condiciones en todas las direcciones posibles. A esto se le llama difusión “isotrópica”.

Si el agua difunde en un medio con barreras, la difusión deja de ser uniforme, pasando a ser “anisotrópica”. En tal caso, la movilidad relativa de las moléculas a partir del origen tendrá una forma distinta de la esfera. En ocasiones, esta forma se modeliza como un elipsoide, y a esta técnica se la denomina imagen con tensores de difusión.

Muchas cosas pueden actuar como barrera: membranas celulares, axones, mielina, etc; pero en la sustancia blanca la principal barrera es la vaina de mielina de los axones. Éstos oponen una barrera a la difusión perpendicular y una ruta para la difusión paralela en el sentido de la orientación de las fibras.

Se espera que la difusión anisotrópica se incremente en áreas axonales maduras altamente ordenadas. En las afecciones en las que se distorsiona la mielina o la estructura de los axones, como en traumatismos físicos, tumores e inflamaciones reducen la isotropía, ya que las barreras a la difusión quedan afectadas por destrucción o desorganización.

La [tractografía](#) es la representación 3D de ITD y se puede graficar por medio de un mapa de color obtenido a partir de la direccionalidad del desplazamiento de las moléculas del agua a lo largo de los tractos de sustancia blanca, y en los tres ejes del espacio: “x” derechaizquierda, “y” anteroposterior y “z” rostrocaudal.

En general se habla de un “continuum” entre DWI (3 direcciones), DTI (6 direcciones o más) y tractografía, que como se dijo es la representación de ITD en 3D.

Por convención los tractos del eje “x” o comisurales aparecen en color rojo, como por ejemplo las fibras callosas. Los tractos del eje “y” que representan fibras de conexión interlobares tienen tonalidad verde y finalmente los tractos del eje “z” son los azules; por ejemplo el haz piramidal.

En caso de involución walleriana, el haz piramidal afectado aparece en la tractografía con menor calibre respecto de su homónimo contralateral normal y menor intensidad de señal. Adicionalmente su AF aparece disminuida, al menos de manera relativa, y respecto del lado indemne (Romero y col.,

2007).

Es útil para el diagnóstico de isquemia cerebral, accidente cerebrovascular agudo, y esclerosis múltiple (Virta y col., 1999; Mukherjee y col., 2000; Werring y col., 1999).

Bibliografía

Mukherjee P, Bahn MM, McKinstry RC, Shimony JS, Cull TS, Akbudak E, Snyder AZ, Conturo TE. Differences between gray matter and white matter water diffusion in stroke: diffusion-tensor MR imaging in 12 patients. *Radiology*. 2000;215(1):211-20.

Romero Carlos, Juan Pablo Ghisi, Juan Mazzucco, Alejandro Ternak *Rev Argent Neuroc* 2007, 21: 49 <http://www.scielo.org.ar/pdf/ranc/v21n1/v21n1a11.pdf>

Virta A, Barnett A, Pierpaoli C. Visualizing and characterizing white matter fiber structure and architecture in the human pyramidal tract using diffusion tensor MRI. *Magn Reson Imaging*. 1999;17:1121-1133.

Werring DJ, Clark CA, Barker GJ, Thompson AJ, Miller DH. Diffusion tensor imaging of lesions and normal-appearing white matter in multiple sclerosis. *Neurology*. 1999;52:1626-1632.

1)

Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, Grenier P, Cabanis E, Laval-Jeantet M. MR imaging of intravoxel incoherent motions: application to diffusion and perfusion in neurologic disorders. *Radiology*. 1986;161(2):401-407.

2)

Basser PJ, Mattiello J, LeBihan D. MR diffusion tensor spectroscopy and imaging. *Biophys J*. 1994;66(1):259-267.

3)

Clark CA, Werring DJ. Diffusion tensor imaging in spinal cord: methods and applications: a review. *NMR Biomed*. 2002;15(7-8):578-586.

4)

Barker GJ. Diffusion-weighted imaging of the spinal cord and optic nerve. *J Neurol Sci*. 2001;186(suppl 1):S45-S49.

From:

<https://neurocirugiacontemporanea.es/wiki/> - **Neurocirugía Contemporánea** ISSN 1988-2661

Permanent link:

https://neurocirugiacontemporanea.es/wiki/doku.php?id=imagen_con_tensor_de_difusion

Last update: **2025/05/03 23:57**

