

IEE3773 - Laboratorio de resonancia magnética

Separación de imágenes de agua y grasa utilizando los métodos de Dixon e IDEAL¹²³

Objetivos

- Aprender a utilizar distintas técnicas para obtener imágenes de agua y grasa.
- Implementar el método de Dixon y de IDEAL.
- Aprender a cuantificar la fracción de grasa hepática.

1. Experiencia práctica

Utilizando un corte transversal en el hígado de un voluntario, adquiera dos imágenes utilizando una secuencia multi-eco que permitan realizar la separación de agua y grasa utilizando los métodos de Dixon e IDEAL (no olvide guardar el raw data en cada adquisición y procure utilizar los parámetros de adquisición adecuados para evitar artefactos en las imágenes).

Para las adquisiciones considere:

- Utilice un flip angle menor a 10° para evitar peso T1 en las adquisiciones.
- Lea los echoes en el mismo sentido cambiando la opción *flyback* a *yes*.
- Para Dixon de 2 puntos adquiera dos echoes con TE de 2.3 y 4.6 ms (out-phase, in-phase).
- Para Dixon de 3 puntos adquiera tres echoes con TE de 4.6, 6.9 y 9.2 ms (in-phase, out-phase, in-phase).
- Para IDEAL adquiera 6 echoes con TE₁ de 1.3 ms y los restantes espaciados a 2 ms.

2. Tarea

Observación: sólo reconstruya los datos adquiridos con `flyback=yes` (revise los datos en el repositorio del curso). Si le sobra curiosidad y tiempo, hágalo para aquellos con `flyback=no`. En el

repositorio del curso encontrará los datos raw e imágenes DICOM de un corte transversal en el hígado de un voluntario, adquiridas utilizando una secuencia multi-eco y que permiten realizar la separación de agua y grasa utilizando los métodos de Dixon e IDEAL. A partir de dichas imágenes:

1. Lea el espacio k y reconstruya las imágenes para los distintos TE usando SENSE (utilice los códigos elaborados en la experiencia de reconstrucción).
2. Implemente el método Dixon de dos y tres puntos y el método de IDEAL para obtener imágenes de agua y grasa. Muestre los resultados obtenidos para cada uno de los métodos y compárelos a través de la cuantificación de la fracción de grasa en el hígado.

3. Compare la cuantificación de la fracción de agua y grasa obtenida entre adquisiciones de Dixon de tres puntos *in-out-in* phase y *out-in-out* phase. Comente y discuta con qué tipo de imágenes se obtienen mejores resultados⁴ y cuál es el motivo de ello.
4. Compare las imágenes obtenidas en el punto anterior utilizando algún método cuantitativo.

¹Ma, J. (2008). Dixon techniques for water and fat imaging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*.

²Wang, Y., Li, D., Haacke, E. M., & Brown, J. J. (1998). A three-point Dixon method for water and fat separation using 2D and 3D gradient-echo techniques. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*.

³Reeder, S. B., Wen, Z., Yu, H., Pineda, A. R., Gold, G. E., Markl, M., & Pelc, N. J. (2004). Multicoil Dixon Chemical Species Separation with an Iterative Least-Squares Estimation Method. *Magnetic Resonance in Medicine*.

⁴Información acerca de esto la puede encontrar en el libro *Handbook of MRI Pulse Sequences* de Bernstein et al. en las páginas 866 y 867.