

## **Estudio de la microestructura de los núcleos de la vía auditiva en adultos jóvenes mediante Imágenes de Resonancia Magnética**

Paola Ocampo Luna<sup>1</sup>, Cintli Carolina Carbajal Valenzuela<sup>2</sup>, Merlin Fair<sup>1</sup>, María Guadalupe García Gomar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Querétaro

### ***Objetivo:***

Utilizar un atlas del tallo cerebral previamente desarrollado mediante Imágenes de Resonancia Magnética (IRM) de 7 Teslas (García et al., 2019), en datos adquiridos a 3 Teslas para el estudio de la microestructura a nivel del tallo cerebral, específicamente de los núcleos de relevo de la vía auditiva en adultos jóvenes.

### ***Métodos:***

1. Aprobación del protocolo por el Comité de Ética del Instituto de Neurobiología (INB).
2. Preselección de 49 jóvenes adultos sanos entre 19-24 años, siendo elegibles 22 jóvenes (Mujeres: 13; Hombres: 9).
3. Adquisición de IRM-DWI con resonador Philips Achieva de 3 Teslas con los siguientes parámetros:  $b = 1000 \text{ s/mm}^2$  con 64 direcciones, TE/TR = 85/15116 ms, tamaño voxel =  $2 \text{ mm}^3$ ;  $b=2000 \text{ s/mm}^2$  con 64 direcciones, TE/TR = 85/15116 ms, tamaño voxel =  $2 \text{ mm}^3$ ; 4 volúmenes intercalados con  $b = 0 \text{ s/mm}^2$  y un volumen de difusión con la fase reversa de codificación; T1 con TE/TR = 3.7/8.1 ms, tamaño voxel =  $1 \text{ mm}^3$ .
4. Preprocesamiento de imágenes con software como Mrtrix, FSL y ANTs, para obtener mapas de difusión por cada sujeto: FA (anisotropía fraccional), ADC (coeficiente aparente de difusión), AD (difusividad axial) y RD (difusividad radial).
5. Registro de cuatro núcleos bilaterales de la vía auditiva del atlas de 7 Teslas en espacio estándar (IIT, Illinois Institute of Technology) a los mapas de 3 Teslas en el espacio de cada sujeto: Vestibular (Ve), Complejo Olivar Superior (SOC), Colículo Inferior (IC), Cuerpo Genuculado Medial (MG).

### ***Resultados:***

Usando los mapas de IRM por difusión (DWI) a 3 Teslas de los 22 participantes, se obtuvieron valores de medición para los cuatro núcleos de la vía auditiva. Los núcleos de mayor a menor valor de media en los mapas de FA fueron MG (0.33), Ve (0.27), SOC (0.26), IC (0.14).

### ***Conclusiones:***

La vía auditiva es poco estudiada por su complejidad anatómica y fisiológica (Pickles, 2015), siendo más explorada en modelos animales que humanos (Sitek et al., 2019). El estudio de los núcleos de relevo de esta vía dentro del tallo cerebral presenta algunos retos por su profundidad anatómica y su tamaño pequeño (Paxinos, 2012).

Los resultados obtenidos en este trabajo, nos indican que es posible utilizar un atlas previamente desarrollado (García et al., 2019) mediante un alto campo magnético (7 Teslas) en datos de escáneres convencionales (3 Teslas), esto con el objetivo de desarrollar mapas derivados del

tensor de difusión para localizar y medir propiedades de la microestructura en los núcleos de la vía auditiva individualmente.

Dentro de las observaciones realizadas, encontramos un bajo grado de anisotropía en Colículos Inferiores (IC), debido a un efecto de volumen parcial por su cercanía al líquido cefalorraquídeo (LCR) en la parte posterior del tallo cerebral. Por otro lado, los altos valores del Núcleo Ventricular (Ve) en los cuatro mapas pueden estar relacionados a su tamaño y diversas conexiones con otros núcleos.

Trabajos a futuro deberán explorar la localización de núcleos cocleares y mediciones relacionadas con la microestructura, además de la comparación de estas métricas de la vía auditiva en adultos mayores.

### ***Agradecimientos:***

Investigación realizada gracias a **UNAM-PAPIIT IA204224**. Agradecemos al Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM), y la asistencia del Mtro. Leopoldo González Santos, Mtro. Daniel Moya Galván, Mtra. Sandra Hernández García, Ing. Omar González Hernández, Ing. Ramón Martínez Olvera y Dr. Erick Humberto Pasaye Alcaraz.

### ***Referencias:***

- García-Gomar, M. G., Strong, C., Toschi, N., Singh, K., Rosen, B. R., Wald, L. L., & Bianciardi, M. (2019). *In vivo Probabilistic Structural Atlas of the Inferior and Superior Colliculi, Medial and Lateral Geniculate Nuclei and Superior Olivary Complex in Humans Based on 7 Tesla MRI*. *Frontiers in Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00764>
- Paxinos, G., Huang, X.-F., Sengul, G., & Watson, C. (2012). *Organization of brainstem nuclei*. In *Faculty of Health and Behavioural Sciences - Papers (Archive)* (pp. 260–327). Amsterdam: Elsevier Academic Press. <https://ro.uow.edu.au/hbspapers/3056/>
- Pickles, J. O. (2015). *Auditory pathways: anatomy and physiology*. *Handbook of Clinical Neurology*, 129, 3–25. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62630-1.00001-9>
- Sitek, K. R., Gulban, O. F., Calabrese, E., Johnson, G. A., Lage-Castellanos, A., Moerel, M., Ghosh, S. S., & De Marino, F. (2019). *Mapping the human subcortical auditory system using histology, postmortem MRI and in vivo MRI at 7T*. *ELife*, 8, e48932. <https://doi.org/10.7554/eLife.48932>

***Presentación:*** Póster