

ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS CEREBRALES MEDIANTE IMAGEN POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN MUJERES CON FIBROMIALGIA

León Llamas, Juan Luis

La fibromialgia (FM) se trata de una enfermedad crónica que se caracteriza principalmente por dolor generalizado, persistente y difuso asociado a numerosos síntomas entre los que destacan trastornos de sueño, fatiga, ansiedad, pérdida de memoria, depresión, estrés y una baja condición física (Wolfe *et al.*, 2010). En relación a estos síntomas, las personas con FM sufren un alto impacto en su calidad de vida, vida laboral y salud según el estudio epidemiológico EPIFFAC llevado a cabo en España (Collado *et al.*, 2014), suponiendo un gran coste para la salud pública y la sociedad. La prevalencia de esta enfermedad en España se sitúa en torno al 2-4% (Collado *et al.*, 2014), dándose principalmente en mujeres de edades entre los 40 y 59 años. Estudios previos han evaluado cómo el dolor altera a esta población en el patrón motor de actividades de la vida diaria como pueden ser levantarse y sentarse de una silla (Collado-Mateo, Adsuar, Dominguez-Munoz, Olivares y Gusi, 2017) o subir escaleras (Collado-Mateo *et al.*, 2016). De la misma manera, diferentes estudios han analizado reducciones en el volumen del hipocampo cerebral en mujeres con FM (McCrae *et al.*, 2015) que también pueden observarse en personas con depresión o deterioro cognitivo. También se ha detectado que la reducción del volumen y las alteraciones en la forma geométrica del tronco encefálico pueden contribuir a la sensibilidad al dolor en este tipo de población (Fallon *et al.*, 2013). Además, se ha visto cómo pacientes con FM experimentan una reducción en la densidad de la materia gris con respecto a sujetos sanos y asemejándose a cambios similares que se experimentan en población más envejecida (Kuchinad *et al.*, 2007).

Por otra parte, el ejercicio físico se reconoce cada vez más como un componente imprescindible en el campo de la neurociencia, ya que, produce una serie de efectos beneficiosos entre los que se destacan la mejora de la función cerebral mediada por la plasticidad sináptica y la neurogénesis del hipocampo que tienen una función esencial en el aprendizaje y la memoria (Sun, Sun y Qi, 2017).

En esta línea, la implementación de una terapia o programa de ejercicio para personas con FM se ve afectada por la dificultad que presentan los pacientes al llevar a cabo el programa por los diferentes síntomas que

presentan (Oliver y Cronan, 2002). Es por ello que se pretende llevar a cabo otra modalidad de entrenamiento que consiste en exergames, concretamente VirtualEx-FM, es decir, un videojuego que pretende mejorar la motricidad del jugador mediante un entorno de realidad virtual no inmersiva que ha sido desarrollado en la Universidad de Extremadura, el cual se ve complementado de una serie de ejercicios aeróbicos mediante danza.

A modo de resumen, parece interesante que las personas con FM pueden ser un modelo ideal para estudiar las posibles relaciones que pueden producirse entre el envejecimiento motor, cognitivo, cerebral y la calidad de vida, además de conocer los posibles efectos que puede tener el programa de ejercicio físico basado en exergames sobre esta población.

Por tanto, las hipótesis de investigación que se plantean son las siguientes:

- Las personas con FM muestran una reducción en determinadas estructuras cerebrales en comparación a sujetos sanos.
- El programa VirtualEx-FM es efectivo para mejorar o mantener la calidad de vida relacionada con la salud, el nivel cognitivo, la actividad cerebral, así como los volúmenes cerebrales en mujeres con fibromialgia

1. Metodología propuesta

Para analizar las estructuras cerebrales se emplea la Imagen por Resonancia Magnética (MRI), que se caracteriza por ser una técnica no invasiva pero precisa de un procedimiento de calidad para la obtención de imágenes precisas que aseguren una imagen de alta calidad diagnóstica (Araya y Falcon, 2015). Para obtener las imágenes se emplea un escáner Philips Achieva de 3 Teslas y se emplea una secuencia 3D ponderada en T1 Turbo Field Echo con los siguientes parámetros: tiempo de repetición de 11,51 ms; tiempo de eco de 2,8 ms; tamaño de matriz de 256 x 256; grosor de corte de 0,9 mm y 10° de ángulo de giro.

Una vez obtenidas las imágenes es necesario su procesamiento para su análisis. Para ello se emplean diferentes softwares que permiten la segmentación de las estructuras cerebrales bien de manera manual o automática. En este sentido, los softwares empleados para el análisis en las mujeres con FM de este estudio, han sido MRICron, empleado fundamentalmente para la conversión de imágenes en formato DICOM a

formato NIFTI con el objetivo de tratarlas posteriormente en FreeSurfer en su versión 6.0 y 3D Slicer, siendo todos ellos de uso libre.

2. Principales estructuras a analizar

El cerebro se compone de un gran número de estructuras y subestructuras que desempeñan determinadas funciones específicas. Este trabajo pretende centrarse en aquellas que se consideran más relevantes en la sintomatología de la FM. En este sentido, se analizará la materia gris y blanca de diferentes estructuras cerebrales entre las que se destacan: ínsula, tálamo, corteza parietal posterior, corteza prefrontal que principalmente se implican en la llamada “red del dolor” (Murga, Guillen y Lafuente, 2017). Otras estructuras que se encuentran involucradas en la toma de decisiones son la amígdala, núcleo acumbens y cíngulo anterior. También se analizarán las estructuras involucradas en los procesos de memoria entre las que se destacan el giro parahipocampal y el hipocampo que forman el sistema del lóbulo temporal medial

Con estas y más estructuras (Imagen 1) que se analicen se pretenden obtener datos que informen sobre las diferencias de volumen entre las mujeres con FM y sanas, así como poder observar los efectos que ha producido el programa de intervención basado en exergames llevado a cabo sobre las estructuras cerebrales analizadas.

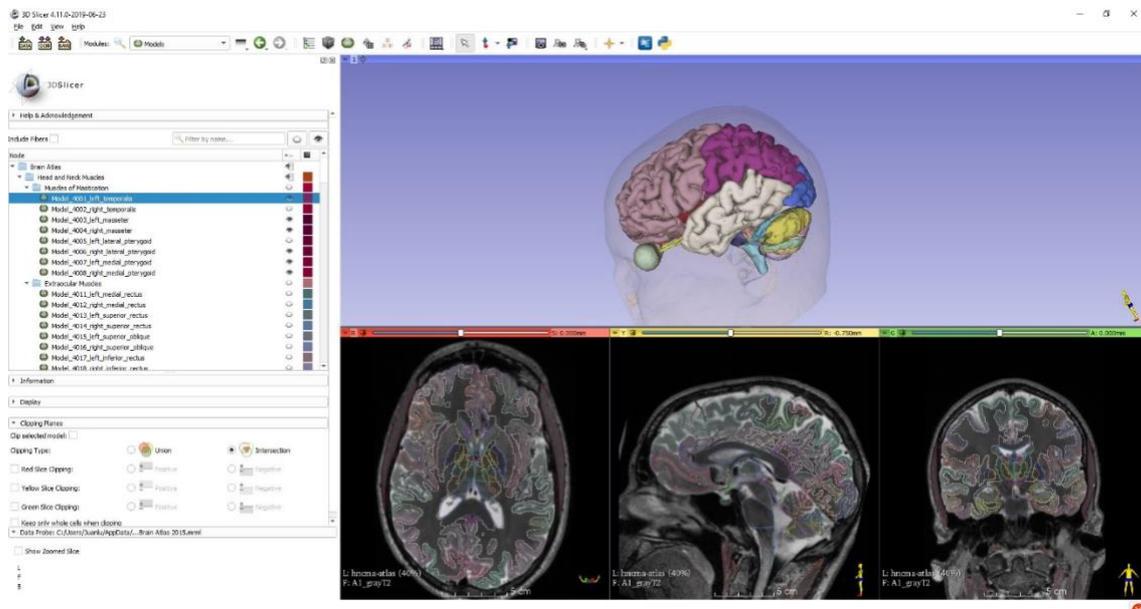


Imagen 1. Representación gráfica de las diferentes estructuras cerebrales mediante el software 3D Slicer.

Fuente: Elaboración propia.

3. Conclusiones

Este trabajo pretende conocer e identificar el volumen de las principales estructuras cerebrales involucradas en la sintomatología de la FM y establecer comparaciones con respecto a sujetos sanos, así como conocer los efectos del programa de intervención basado en exergames llevado a cabo, pretendiendo dilucidar nuevas metodologías no farmacológicas para el tratamiento de la fibromialgia que permitan orientar en la elaboración de los programas de ejercicio físico, así como en las cargas de trabajo que puedan programarse y/o llevarse a cabo en este tipo de población.

REFERENCIAS

- Araya, G. y Falcon, C. (2015). Control de calidad en imagen por resonancia magnética: Evaluación de parámetros de calidad en protocolos de neuroimagen. *Revista chilena de radiología*, 21(1), 10-17.
- Collado-Mateo, D., Adsuar, J. C., Dominguez-Munoz, F. J., Olivares, P. R. y Gusi, N. (2017). Impact of fibromyalgia in the sit-to-stand-to-sit performance compared with healthy controls. *PM&R*, 9(6), 588-595.
- Collado-Mateo, D., Adsuar, J. C., Olivares, P. R., Dominguez-Muñoz, F. J., Maestre-Cascales, C. y Gusi, N. (2016). Performance of women with fibromyalgia in walking up stairs while carrying a load. *PeerJ*, 4, e1656.
- Collado, A., Gomez, E., Coscolla, R., Sunyol, R., Solé, E., Rivera, J., . . . Castells, X. (2014). Work, family and social environment in patients with Fibromyalgia in Spain: an epidemiological study: EPIFFAC study. *BMC Health Services Research*, 14(1), 513.
- Fallon, N., Alghamdi, J., Chiu, Y., Sluming, V., Nurmikko, T. y Stancak, A. (2013). Structural alterations in brainstem of fibromyalgia syndrome patients correlate with sensitivity to mechanical pressure. *NeuroImage: Clinical*, 3, 163-170.
- Kuchinad, A., Schweinhardt, P., Seminowicz, D. A., Wood, P. B., Chizh, B. A. y Bushnell, M. C. (2007). Accelerated brain gray matter loss in fibromyalgia patients: premature aging of the brain? *Journal of Neuroscience*, 27(15), 4004-4007.
- McCrae, C. S., O'Shea, A. M., Boissoneault, J., Vathauer, K. E., Robinson, M. E., Staud, R., . . . Craggs, J. G. (2015). Fibromyalgia patients have reduced hippocampal volume compared with healthy controls. *Journal of Pain Research*, 8, 47.
- Murga, I., Guillen, V. y Lafuente, J.-V. (2017). Cambios en la resonancia magnética cerebral asociados al síndrome de fibromialgia. *Medicina Clínica*, 148(11), 511-516.
- Oliver, K. y Cronan, T. (2002). Predictors of exercise behaviors among fibromyalgia patients. *Preventive Medicine*, 35(4), 383-389.
- Sun, L., Sun, Q. y Qi, J. (2017). Adult hippocampal neurogenesis: an important target associated with antidepressant effects of exercise. *Reviews in the Neurosciences*, 28(7), 693-703.

Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M. A., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., . . . Yunus, M. B. (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care & Research*, 62(5), 600-610. doi:10.1002/acr.20140

APUNTES BIOGRÁFICOS

Juan Luis León Llamas (Córdoba, 28 de diciembre de 1992) es Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de Extremadura, Máster Universitario en Promoción de la Salud mediante la Actividad Física y Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria en la especialidad de Educación Física, ambos por la Universidad de Extremadura. Actualmente desarrolla su labor como investigador elaborando su Tesis en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Cáceres en el grupo de investigación Actividad Física, Calidad de Vida y Salud.

Contacto: leonllamas@unex.es