

Estandarización del método de espectroscopia por resonancia magnética en la evaluación del paciente pediátrico con dislexia

Dra. María Pérez-Reyes,* Dr. Oscar Benavides-Aguilar,** Dr. Sabino Morales-Arias***

* Jefe de la Sección de Imagen Seccional, Departamento de Radiología e Imagen, Hospital Central Militar. ** Neurólogo-pediatra adscrito a la Unidad de Especialidades Médicas. *** Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Residente de Tercer Año, del Curso Especialización y Residencia en Radiología e Imagen, México, D.F.

RESUMEN

Antecedentes. La dislexia del desarrollo es una alteración neurológica y fisiológica manifestada por cambios bioquímicos en el cerebro y capaz de ser medida mediante espectroscopia por resonancia magnética.

Objetivo. Determinar diferencias significativas de los cambios bioquímicos mediante obtención de espectroscopia por resonancia magnética entre las regiones temporoparietal y primera temporal en forma bilateral en diez niños con dislexia y cinco del grupo control.

Método. Estudio transversal, prospectivo, descriptivo y comparativo mediante el registro de los pacientes referidos de la Consulta Externa de Neuropediatría de la Unidad de Especialidades Médicas, con edades entre siete y 12 años, ambos sexos y se les efectuó espectroscopia por resonancia magnética en los lóbulos temporal y giro angular en forma bilateral.

Resultados. No se encontró dominancia interhemisférica significativa entre el grupo control y el de estudio. Se demostró diferencia significativa ante el índice NNA/Cr con una $p = 0.0239$ y Cho/Cr con $p = 0.028$, lo cual suponemos esté en relación con procesos lingüísticos. No se encontró diferencia significativa en el perfil bioquímico entre el grupo de dislexia y el grupo control.

Conclusiones. La estandarización y atención a los aspectos biofísicos en la obtención de las imágenes de espectroscopia por resonancia magnética, permite complementar la evaluación de los pacientes pediátricos con dislexia. Aunque en nuestro estudio la muestra es pequeña como para documentar diferencias verdaderamente significativas estadísticamente, nos permitió observar alteraciones metabólicas locales regionales en el giro angular izquierdo y lóbulo temporal derecho que ayudan a comprender el desarrollo de la dislexia como esta descrito.

Palabras clave: Dislexia, espectroscopia por resonancia magnética.

Standardize of method by magnetic resonance spectroscopy in the evaluation of dyslexia child patient

ABSTRACT

Background. Neurological and physiological deficit have been reported in the brain in developmental dyslexia, manifested as biochemical changes in the brain, able measure of magnetic resonance spectroscopy.

Objective. Observed biochemical differences between dyslexic and controls in the temporoparietal lobe and circumvolution temporal first for magnetic resonance spectroscopy bilaterally, in 10 child dyslexic and 5 controls, means test *t Student*.

Material and method. A transversal, prospective, descriptive and comparative study by means register of patients consulting room neuropediatric of the Medical Specialties unit, with ages between 7 y 12 years old, both sex and realized magnetic resonance spectroscopy in temporo-parietal lobe and temporal circumvolution first bilaterally.

Results. We found no such significant dominate inter-hemispheric, there was no significant relation between in the control and dyslexic. We found biochemical differences between dyslexic and controls in the right temporo-parietal lobe (ratio of N-acetylaspartate-containing compounds (NAA) to Creatine (Cr), NAA/Cr, $p = 0.0239$), and left temporal circumvolution Cho/Cr, $p = 0.028$. There was no significant in the changes biochemical dyslexic and control bilaterally.

Conclusions. Standardize and attention biophysics aspects in obtained images of magnetic resonance spectroscopy, to permit complement evaluation dyslexic pediatric patients. Although, in our study the model is little as document differences significant statistics, achieve observed alterations metabolically local in the left temporal circumvolution first and right temporo-parental that help understanding developmental dyslexia.

Key words: Dyslexia, magnetic resonance spectroscopy.

INTRODUCCIÓN

La espectroscopia por resonancia magnética se ha revelado como una herramienta de gran potencial, capaz de obtener el perfil bioquímico *in vivo* desde un volumen cerebral completo o gráfico en forma no invasiva. Este desarrollo de la tecnología en lo que se refiere a la obtención de datos y el análisis del espectro, es capaz de detectar y cuantificar un conjunto de moléculas (metabolitos) en un volumen cerebral determinado y mediante el análisis de las variaciones en su concentración, así como de la composición espectral de los metabolitos hace posible determinar alteraciones funcionales y en ocasiones éstas son el único marcador patológico en un estudio estructuralmente normal. Su aplicación a la clínica neurológica ha sido de gran utilidad, sobre todo, en enfermedades como Alzheimer, donde muestra un patrón característico de afectación y el hallazgo más consistente es la reducción del pico del N-Acetil-aspartato en la región temporo-parietal, esta disminución es mayor en la sustancia gris que en la sustancia blanca y es independiente del grado de atrofia. Otra entidad en la que el análisis espectral es de gran relevancia es la epilepsia, sobre todo en la cirugía de epilepsia, como una medida de seguimiento postoperatorio. El hallazgo más constante es la disminución del N-Acetil-aspartato especialmente en el lóbulo temporal.^{1,2}

En 1998, Rae y cols. demostraron que la RMN con espectroscopia es capaz de mostrar diferencias sutiles de un cerebro normal, como, por ejemplo, variaciones en el pH de niños con trastornos cognoscitivos.

Las deficiencias neurológicas y fisiológicas de la dislexia se manifiestan por cambios bioquímicos en el cerebro, para lo cual se obtiene la espectroscopia por resonancia magnética, situando el espectro en forma bilateral a nivel del lóbulo temporo-parietal y el cerebelo, midieron las concentraciones relativas de la Colina (un marcador de densidad celular), Creatina (un marcador de energía celular) y N-Acetil-aspartato (un marcador de densidad neuronal), encontrando una asimetría significativa en el patrón derecha/izquierda en los individuos disléxicos.²

La dislexia del desarrollo es uno de los trastornos del lenguaje que afecta principalmente la habilidad de leer y escribir. Los niños que sufren dislexia tienen problemas en el ritmo y velocidad del aprendizaje del lenguaje escrito, así como también en la adquisición de un nivel adecuado de desempeño. Se sabe que éstos desórdenes son intrínsecos al

individuo y se deben a alteraciones del sistema nervioso central.³

Los primeros intentos por encontrar una correlación cerebral de las habilidades lectoras datan de la segunda mitad del siglo XIX, cuando en pleno auge del método anatomo-clínico estricto en neuropsicología, se intentó localizar las áreas cerebrales relacionadas directamente con las habilidades lectoras mediante la inspección visual del cerebro de distintos casos documentados de disléxicos.³⁻⁵

El modelo Wernicke-Geschwind (Mayeux & Kandel, 1985), el cual involucra la corteza cerebral posterior bilateral, región del giro angular, región de Wernicke, incluyendo las regiones temporales superiores e insular y el área de Broca, predice una interacción entre las variaciones de las pautas morfológicas normales en la dislexia, sin embargo, el mapeo topográfico de la actividad eléctrica del cerebro provee un limitado soporte para este modelo.⁵⁻⁷

Los estudios basados en técnicas de neuroimagen funcional han aportado gran cantidad de información sobre la alteración de la actividad cerebral en los lóbulos temporal, parietal y frontal izquierdos. Pero en trabajos muy recientes se ha hallado además, una disminución de sustancia gris en la unión temporoparietooccipital bilateral, ambos lóbulos frontales, núcleo caudado, tálamo y cerebelo. Estos hallazgos son interesantes porque permiten tener una aproximación en la etiopatogenia con respecto a la co-morbilidad de la disléxica.⁸⁻¹⁰

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio, transversal, prospectivo, descriptivo y comparativo de RM con aplicación de espectroscopia, en el equipo de 3 Tesla a los niños referidos de la Consulta Externa de Neuropediatría con el diagnóstico clínico de dislexia. Sin aplicar sedación y/o anestesia. Se obtiene en secuencia de pulso eco en un plano axial oblicuo enfatizado en T1 y T2, con un TR de 1500 y TE de 35 ms, ST 20, empleando la bobina de ocho canales, protocolo Hipocampo HDX**. Se procesan las imágenes en la estación de trabajo utilizando el análisis univoxel con un área de 1x1x1 cm. En las regiones del giro angular y la circunvolución temporal superior ya localizadas y se aplicara mediante el software Espectro SV 35, obteniendo el espectro gráfico correspondiente, identificando los picos de N-acetil aspartato (NAA), Colina (Cho) y Creatina (Cr); localizando las regiones temporales y giro angular en forma bilateral, con un tiempo de duración aproximada

de 30 min del protocolo. Una vez obtenidos los espectros se procede a determinar los índices de NAA/Cr y Cho/Cr en forma comparativa bilateral y determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa mediante la prueba *t* de Student.

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 15 pacientes, 10 de ellos fueron del grupo de estudio, con un promedio de edad de ocho años (7 a 11), para ambos grupos y sexo, con predominio del sexo masculino. Y cinco del grupo control con igual promedio de edad (7 a 11 años). Los índices registrados de NAA/Cr para el lóbulo temporal derecho entre el grupo de estudio y control mostró una significancia estadística con $p = 0.039$, así como el índice Cho/Cr para el giro angular izquierdo entre el grupo de estudio y control también mostró significancia estadística con $p = 0.028$ (Cuadro 1 y Figuras 1 y 2).

En forma adicional fueron descartadas malformaciones cerebrales asociadas con la región de estudio, tanto para el grupo control como el estudio (Figuras 3 y 4).

DISCUSIÓN

El estudio de RMN con espectroscopia es capaz de evaluar tanto alteraciones estructurales como perfiles metabólicos, por lo tanto, es posible su aplicación a la clínica del paciente con patología neurológica o conductual. Fue posible precisar la localización de las áreas de estudio y reproducir la espectroscopia mediante la resonancia magnética de 3 teslas. A diferencia de lo descrito por Álvarez y cols., nuestro estudio no logró demostrar una diferencia significativa entre el lóbulo derecho e izquierdo y, por lo tanto, no se pudo lograr determinar la dominancia hemisférica para el lenguaje lento en el grupo control como en el grupo de estudio, esto puede estar en relación con la muestra pequeña de pacientes que fueron analizados y a que, además, se requiere de más estudios para establecer la normalización de los valores debido a que no se cuenta con estudios que impliquen el análisis espectral con un equipo de 3 tesla con las características similares al estudio. Se pudo demostrar que existe una diferencia estadísticamente significativa con una $p = 0.028$ para el grupo de estudio en los índices de Cho/Cr para el giro angu-

Cuadro 1.

Región	Media (DE; 95% CI) índice de metabolitos					
	NAA/Cr Dislexia	Control		Cho/Cr Dislexia	Control	
Td	0.05	0.13	$P = 0.039$	0.04	0.06	$P = 0.873$
Ti	0.12	0.19	$P = 0.567$	0.07	0.09	$P = 0.135$
Ga derecho	0.15	0.12	$P = 0.871$	0.14	0.02	$P = 0.112$
Ga izquierdo	0.13	0.14	$P = 0.884$	0.07	0.07	$P = 0.028$

Td: Temporal derecho. Ti: Temporal izquierdo. Ga: Giro angular.

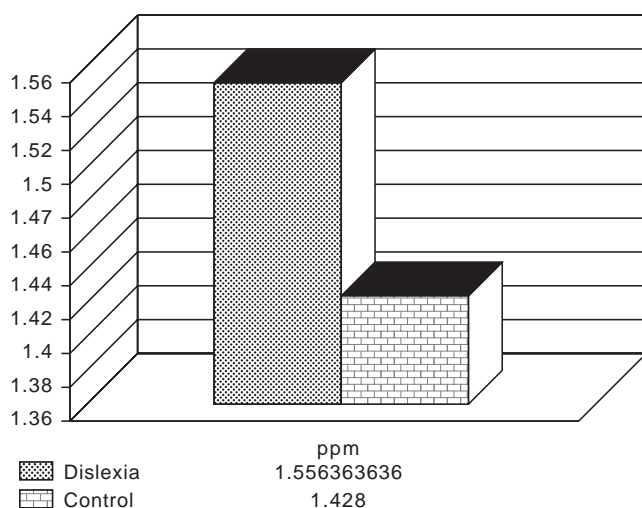


Figura 1. Temporal derecho, indica NAA/Cr.

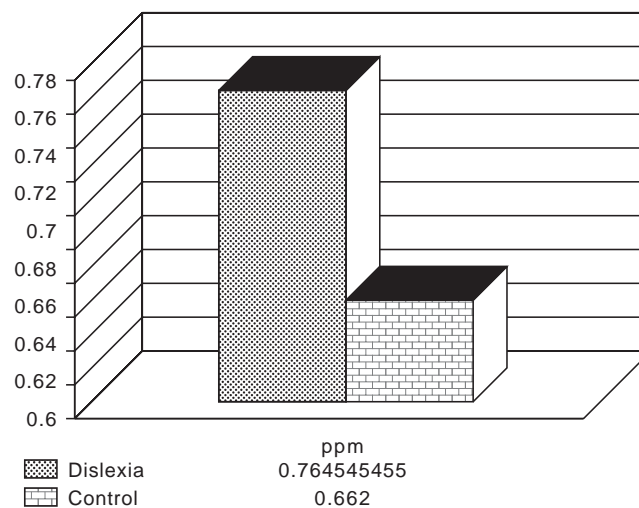


Figura 2. Giro angular izquierdo, índice Cho/Cr.

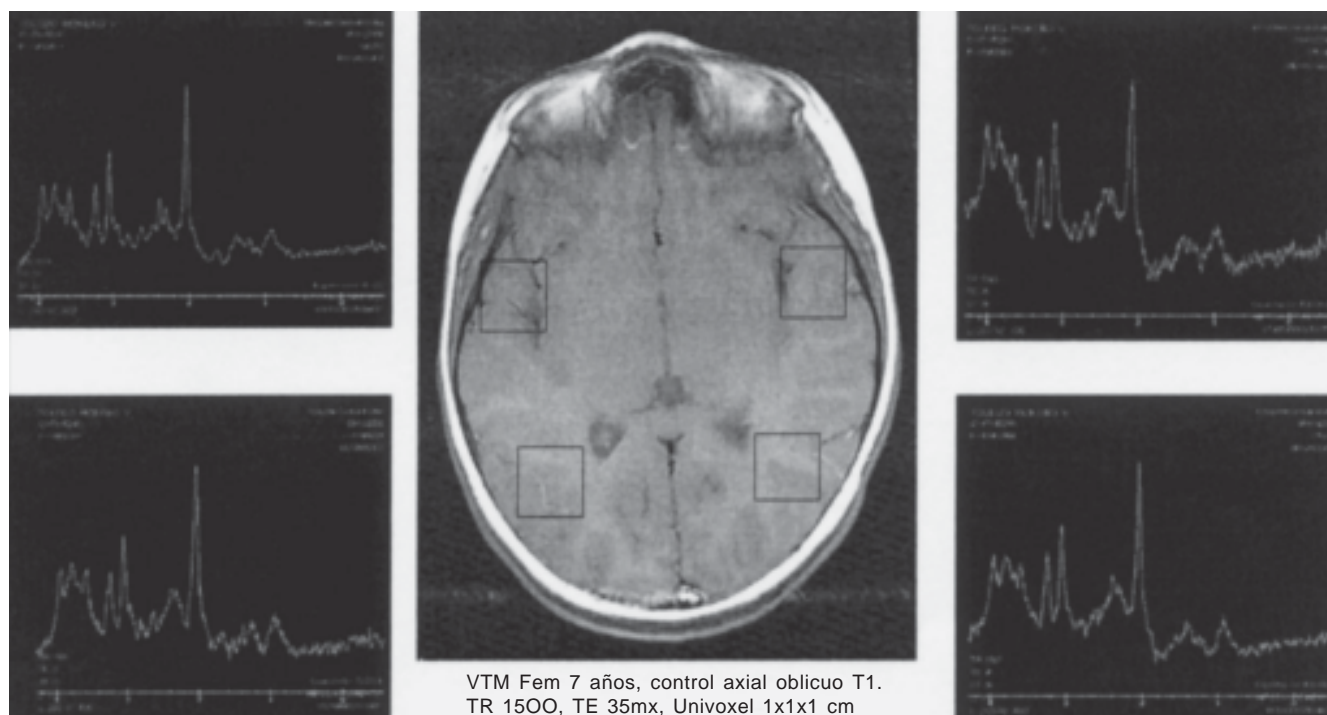


Figura 3.

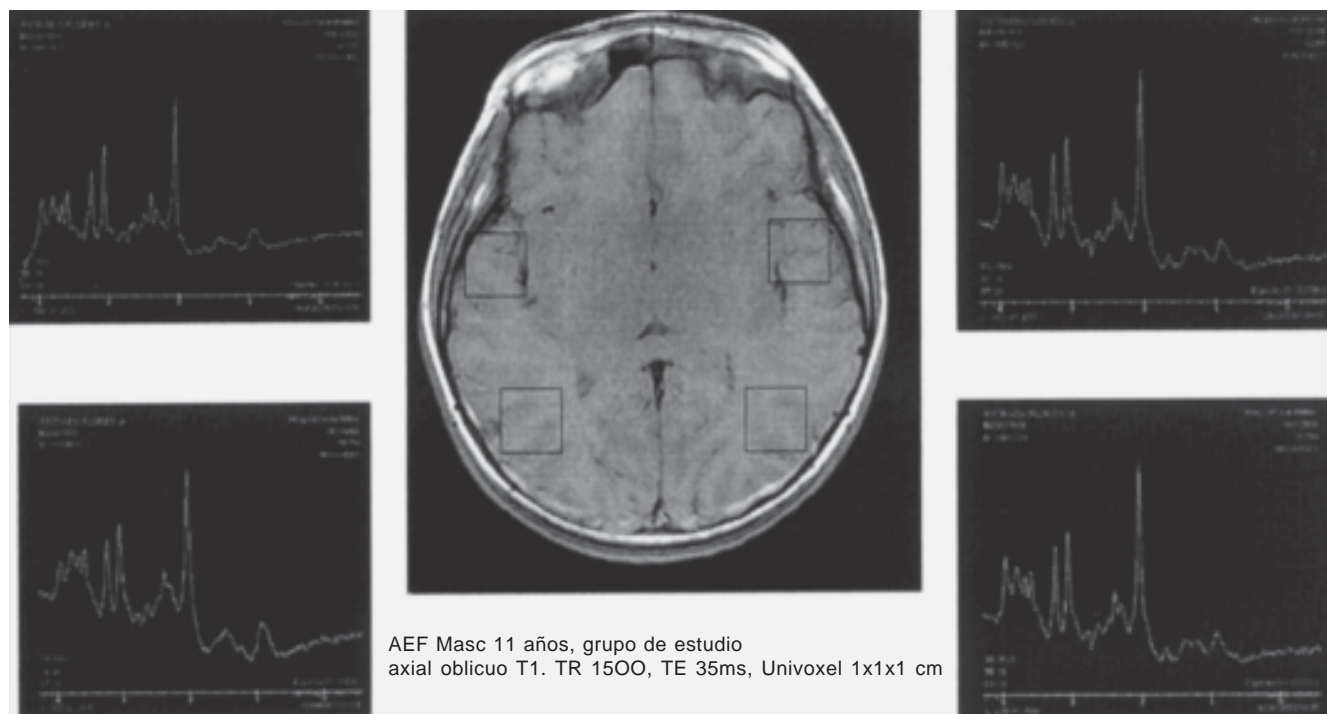


Figura 4.

lar izquierdo, lo cual suponemos esté en relación con la alteración del proceso lingüístico, estos datos han sido referidos en estudios similares por Takashi y cols., que demostraron estas

mismas diferencias en la sustancia blanca del análisis del giro temporal superior.¹¹⁻¹⁴

No encontramos explicación para las alteraciones encontradas en el lóbulo tempo-

ral derecho, en el índice NNA/Cr con una $p = 0.039$, ya que estudios previos no mencionan estas alteraciones, considero que los datos obtenidos deberán ser enriquecidos con el seguimiento y mayor número de pacientes.^{1,2}

CONCLUSIONES

La estandarización y atención a los aspectos biofísicos en la obtención de las imágenes de espectroscopia por resonancia magnética, permite complementar la evaluación de los pacientes pediátricos con dislexia. Aunque en nuestro estudio la muestra es pequeña como para documentar diferencias verdaderamente significativas estadísticamente, nos permitió observar alteraciones metabólicas locales regionales en el giro angular izquierdo y lóbulo temporal derecho que ayudan a comprender el desarrollo de la dislexia como está descrito. El estudio es reproducible y factible de realizar en nuestro hospital por lo que se propone continuarlo. La obtención de las imágenes fue satisfactoria, con los requerimientos técnicos y biofísicos para lograr el procesamiento de las mismas y obtener los espectros correspondientes.

REFERENCIAS

1. Tedeschi G, Bertolino A. Brain regional distribution pattern of metabolite signal intensities in Young adults by proton magnetic resonance spectroscopic imaging. *Neurology* 1995; 45: 1384-91.
2. Rae C, Lee MA, Dixon RM, et al. Metabolic abnormalities in developmental dislexia detected by ¹H magnetic resonance. *Lancet* 1998; 351: 1849-52.
3. Galaburda AM, Cestnik L. Dislexia del desarrollo. *Rev Neurol* 2003; 36: 53-9.
4. Ortiz T, Maestu F. Correlatos neuromagnéticos de la dislexia. *Rev Neurol* 2003; 36: 510-12.
5. Castaño J. Aportes de la neuropsicología al diagnóstico y tratamiento de los trastornos de aprendizaje. *Rev Neurol* 2002; 34: S1-S7.
6. Álvarez J, Martín P. Dominancia hemisférica para el lenguaje y resonancia magnética funcional: comparación de tres tareas. *Rev Neurol* 2002; 35(2): 115-18.
7. Maestu F, Quesney F. Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional. *Rev Neurol* 2003; 37(10): 962-6.
8. Mulas F, Etchepareborda MC. El lenguaje y los trastornos del neurodesarrollo. Revisión de características clínicas. *Rev Neurol* 2006; 42: S1103-9.
9. Artigas J. Problemas asociados a la dislexia. *Rev Neurol* 2002; 34: S7-13.
10. Rios M, Paul N. Aplicación de la neuroimagen funcional al estudio de la rehabilitación neuropsicológica. *Rev Neurol* 2004; 38(4): 366-73.
11. Sachin MD, Sharad MD. Magnetic Resonance Spectroscopy. *J Neuro-Ophthalmol* 2005; 25(3): 217-26.
12. Byron MD, Nolan MD. Speech delay in Children: A Functional MR Imaging Study. *Radiology* 2003; 229: 651-8.
13. Takashi MD, Shuichi MD. Heschl and Superior Temporal Gyri: Low Signal Intensity of the cortex on T2-weighted MR Images of the Normal Brain. *Radiology* 2000; 214: 217-21.
14. Christopher G, Doris D. Diffusion-Tensor MR Imaging in Children with Developmental Delay: Preliminary Findings. *Radiology* 2003; 229: 44-50.

Recibido: Septiembre 8, 2010.

Aceptado: Noviembre 12, 2010.