

Efecto del trastorno de aprendizaje y del trastorno de atención en la ejecución de la T.O.V.A en niños

L'effet du trouble d'apprentissage et trouble du déficit de l'attention dans le test des variables de l'attention chez les enfants

Efeito do transtorno de aprendizagem e do déficit de atenção na execução da T.O.V.A em crianças

Learning disorder and add effect in the T.O.V.A in children

Gabriela M. Abrego¹, Lizeth G. Ruiz Pineda¹, & Alfonso Pérez-Ortiz¹

¹ Centro Integral de Atención Neuropsicopedagógica, México.

Resumen

Comparamos errores de omisión (que es una medida de inatención), errores por comisión (que es una medida de impulsividad) y tiempos de reacción (TRs) (vinculado al procesamiento de información) mediante una prueba tipo CPT (*continuous performance test*) llamada T.O.V.A (*test of variables of attention*) en cuatro grupos distintos de niños. El primer grupo diagnosticado con trastorno de aprendizaje (TA), el segundo grupo diagnosticado con trastorno de atención (TDA), el tercer grupo diagnosticado con TDA y TA de manera comorbida (TDA+TA), el cuarto grupo no cumplió con ninguno de los criterios para el diagnóstico de TA y TD (control). Los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en los errores por comisión entre los cuatro grupos. El grupo con TDA y particularmente el grupo TDA+TA mostraron significativamente mayores errores por omisión con respecto al grupo control. Por último, únicamente los TRs del grupo de TDA+TA fue significativamente mayor que el del grupo control. Concluimos que la comorbilidad entre TDA y TA propician el aumento de la inatención y al mismo tiempo entorpecen el procesamiento de información y la emisión de una respuesta de manera mucho más pronunciada que cuando se presenta el TDA o el TA de manera separada. Estas diferencias constituyen pautas para afinar el diagnóstico y el tratamiento.
Palabras-clave: TDA; trastorno de aprendizaje; impulsividad; tiempo de reacción; T.O.V.A.

Résumé

Les erreurs d'omission (mesure d'inattention), les erreurs de commission (mesure d'impulsivité) et les temps de réaction (TR) (mesure de vitesse de traitement de l'information) sont les trois variables d'un test de performance continue, appelé T.O.V.A. (« test of variables of attention »). Dans cette étude, nous avons examiné ces variables dans quatre groupes de participants. Le premier groupe était composé de participants ayant reçu un diagnostic de Trouble de l'Apprentissage (TA). Le second comprenait des sujets avec un diagnostic de Trouble du Déficit de l'Attention (TDA). Les sujets du troisième groupe avaient reçu à la fois un diagnostic de TA et de TDA (TA+TDA). Enfin, un groupe de sujets sains était aussi testé. Les résultats ont indiqué qu'il n'existait aucune différence significative entre les quatre groupes concernant la variable

Artículo recibido: 15/06/2010; Artículo revisado (primera revisión): 25/08/2010; Artículo revisado (segunda revisión): 13/09/2010; Artículo aceptado: 23/11/2010.

Gabriela M. Abrego; Lizeth G. Ruiz Pineda; Alfonso Pérez-Ortiz; Centro Integral de Atención Neuropsicopedagógica (CIANPP).

Todo correo relacionado con este artículo debe ser enviado a: Gabriela Machaca Abrego, Centro Integral de Atención Neuropsicopedagógica CIANPP Crepúsculo # 47 Col. Insurgentes Cuicuilco. Coyoacán 04530, México D.F.

E-mail: michacag@cianpp.com

d'erreurs de commission. Les sujets avec TDA et, plus particulièrement ceux ayant à la fois un TA et un TDA, montraient par contre un taux plus important d'erreurs d'omission en comparaison aux sujets de contrôle. Finalement, une augmentation significative des temps de réaction était observée uniquement dans le groupe TA+TDA. Ces résultats indiquent que l'apparition conjointe d'un TA et d'un TDA s'accompagne d'une inattention accrue et d'un ralentissement plus important du traitement de l'information par rapport à une situation où ces syndromes apparaissent de manière isolée. Ces différences ont des implications importantes pour le diagnostic et le traitement de ces troubles.

Mots-clés: Trouble du déficit de l'attention ; trouble de l'apprentissage ; impulsivité ; temps de réaction ; T.O.V.A.

Resumo

Compararam-se erros de omissão (que é uma medida de desatenção), erros de comissão (que é uma medida de impulsividade) e tempos de reação (TRs) (vinculados ao processamento da informação) a partir de uma prova tipo CPT (*continuous performance test*) chamada T.O.V.A (*test of variables of attention*) em quatro grupos de crianças. O primeiro grupo recebeu diagnóstico de transtorno de aprendizagem (TA), o segundo, de transtorno de déficit de atenção (TDA), o terceiro, de comorbidade de TDA e TA (TDA+TA), e, o quarto foi um grupo controle saudável. Os resultados indicam que não há diferenças significativas nos erros de comissão entre os quatro grupos. O grupo com TDA e particularmente o grupo TDA+TA mostraram significativamente mais erros de omissão em comparação ao grupo controle. Por fim, apenas os TRs do grupo TDA+TA foram significativamente maiores do que os do grupo controle. A comorbidade entre TDA e TA contribuiu para o aumento da desatenção e para a lentidão do tempo de processamento da informação quando comparada à TDA ou à TA isoladas. Estas diferenças mostram-se importantes para o diagnóstico e o tratamento.

Palavras-chave: TDA; transtorno de aprendizagem; impulsividade; tempo de reação; T.O.V.A.

Abstract

Omission errors (inattention measure) and commission errors (impulsivity measure) and reaction time (RT) (information time processing), are variables of a continuous performance test CPT, called T.O.V.A (test of variables of attention). These variables were compared within four groups. The first group was diagnosed with a Learning Disorder (LD), the second group was diagnosed with attention deficit disorder (ADD) and the third group was diagnosed with both ADD and LD. The control group has no clinical diagnosis. The results showed that there are not statistical differences among the four groups in the commission errors variable. The ADD group and particularly the ADD+LD group showed increased omission errors compared with control group. Lastly, RTs were significantly increased only in the ADD+LD group compared with the control group. We concluded that ADD+LD comorbidity predisposes increased inattention and worsens information processing time compared with ADD or LD isolated. These differences are key issues for diagnosis and treatment.

Keywords: ADD; learning disorder; impulsivity; time reaction; T.O.V.A.

El trastorno por déficit de atención (TDA) es señalado como el desorden neuroconductual más común en los niños (Furman, 2005; Shue & Douglas, 1992) y al mismo tiempo esta entre los más estudiados (Wu, Anderson, & Castiello, 2002). Los síntomas principales del TDA son inatención, impulsividad e hiperactividad (APA, 1995) y pueden ocasionar serias dificultades en contextos escolares, sociales y familiares (Jakobson & Kinas, 2007). Uno de los desordenes más frecuentemente asociado de manera comorbida al TDA es el trastorno de aprendizaje (TA) (Furman, 2005; Stanford & Hynd, 1994;). Esta relación puede ir desde un 12 al 60% de niños que presentan TDA (Furman, 2005; Jakobson y Kinas, 2007; Korkman & Psonen, 1994) y dependerá de la manera en que se hacen ambos diagnósticos (Pliszka, Carlson & Swanson, 1999).

Por otro lado, las estimaciones de la prevalencia de los trastornos del aprendizaje se sitúan entre el 2 y el 10 % dependiendo de la naturaleza de la evaluación y de las definiciones aplicadas (APA, 1995; Lyon, 1996). De acuerdo con el DSM-IV (1995) y Lyon (1996) el concepto de TA se fundamenta en la discrepancia entre el logro académico del niño y su o sus aparentes capacidades y oportunidades para aprender, en este tipo de trastorno casi siempre se halla que co-ocurre con los distintos tipos de TA (por ejemplo un niño que lo presenta en lectura también lo presentara en matemáticas) (Lyon, 1996). Para los niños con TA el diagnóstico de comorbilidad más común es el TDA con alrededor de 40% (Cantwell & Beker, 1991).

De acuerdo con Lyon (1996) un niño diagnosticado con TDA tiene un mayor riesgo de

presentar TA que un niño de la población general. Por su parte, más de la mitad de niños con TA pueden tener criterios para señalar TDA (Pliszka et al., 1999). La naturaleza de la asociación entre el TDA y el TA (TDA+TA) puede ser resultado de varios mecanismos pues varias investigaciones apuntan a que ambos trastornos son independientes, si este es el caso, la asociación sería indirecta (Dykman & Ackerman, 1991; Lazar & Frank, 1998; Richards, Samuels, Turnure & Ysseldyke, 1990; Robins, 1992; Standford & Hynd, 1994;).

La relación entre el TDA y el TA no es sencilla fundamentalmente por la variedad de síntomas que confluyen en ambos trastornos y la dificultad de separar una condición de la otra. El TDA+TA se ha estudiado en varios campos como memoria de trabajo, verbal, no verbal y espacial (Jakobson & Kinas, 2007; Korkman & Pesonen, 1994; Lazar & Frank, 1998; Martinussen & Tannock, 2006; Shin, Kim & Cho, 2003), habilidad visoespacial y habilidad verbal (Jakobson & Kikas, 2007), procesamiento de información (Frank, Seiden, & Napolitano, 1994; Hazell, Carr, Lewin, Dewis, & Heathcote, 1999; Kataria, Hall, Wong, & Keys, 1992), diferencias cognitivas (Dykman & Ackerman, 2001), lenguaje receptivo y expresivo (Capano, Minden, Chen, Schachar, & Ickowicz, 2009), funciones ejecutivas y no ejecutivas por medio de baterías neuropsicológicas (Casas, De Alba, & Marco, 2009; Korkman & Pesonen, 1994; Seidman, Biederman, Monteaux, Doyle, & Faraone, 2001; Tirosh, Cohen, Berger, Davidovitch, & Cohen-Ophir, 2001; Wu et al., 2002) en todas estas investigaciones se demostró que aquellos niños que presentan TDA+TA ejecutan por debajo que aquellos niños sin alteraciones o que presentan TDA o TA de manera separada.

En cuanto al estudio de la atención desde hace varios años varias investigaciones han encontrado hallazgos que en unas ocasiones son congruentes entre ellos pero que en otras tantas no se ratifica. En 1986 Tarnowski, Prinz y Nay compararon a niños con TDA, niños con TA y niños con TDA+TA en medidas de atención sostenida y selectiva y demostraron que niños con TDA con o sin TA presentaban déficits en la atención sostenida mientras que los niños únicamente con TA presentaban déficits en la atención selectiva. Este resultado fue corroborado por un estudio hecho por Robins (1992). Las tareas tipo CPT (*continuous performance test*) son un paradigma en el cual se instruye a la persona a contestar a un estímulo en particular. La duración de presentación del estímulo y el intervalo interestímulo es fijo (Greenberg, Kindschi, & Corman, 2000). Richards et al. (1990) al utilizar una tarea del tipo CPT mostraron que no existían diferencias en atención sostenida entre niños con TA y un grupo control pero que los niños con TA presentaban más errores y mayores tiempos de reacción (TRs) que los controles en una tarea de atención selectiva. Al

reagrupar a los niños de acuerdo a la presencia o no de TDA se presentaron más errores en la tarea de atención selectiva en niños con TDA+TA pero la diferencias en TRs desaparecieron.

También Aylward, Verhulst y Bell (1990) y Casas et al. (2009) utilizaron una tarea CPT en niños con TDA y TA concluyendo que la ejecución (numero de respuestas correctas y por comisión) no se ve afectada por la presencia o la ausencia del TA. En la misma investigación de Casas et al. (2009) el TRs que presento el grupo de TDA+TA fue significativamente superior al que presentaron los niños únicamente con TDA. En contraste, en test neuropsicológicos de atención, inhibición e inatención Lazar y Frank (1998) y Martinussen y Tannock (2006) demostraron que cuando esta presente el TA ya sea solo o de manera conjunta con el TDA se ejecuta por debajo de niños con solo TDA, además sugieren que no hay ningún tipo de sinergismo entre el TDA y el TA pues no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de TA y TDA+TA. Asimismo, Tarnowski et al. (1986) mostraron que niños con TDA+TA diferían de manera más pronunciada en variables de atención sostenida y selectiva comparados con un grupo control que aquellos niños que únicamente presentaban TDA o TA. De la misma manera Lazar y Frank (1998) señalan que niños que presentan TA o en forma comórbida con TDA ejecutan peor que niños con TDA en medidas de respuestas de inhibición y atención sostenida. Por otro lado, los hallazgos de Wu et al. (2002) y Korkman y Pesonen (1994) sugieren que la comorbilidad de TDA+TA está específicamente asociada a déficits en la atención selectiva, la capacidad atencional y a problemas viso-espaciales.

Sin embargo -y a pesar de los hallazgos antes descritos- Aylward et al. (1990), Richards et al. (1990) y Casas et al. (2009) en pruebas tipo CPT no encontraron diferencias significativas en la comparación de grupos con TDA, TDA+TA, TA y controles en el numero de errores de omisión y comisión. Con lo cual su nivel de atención era equiparable persistiendo la duda si es que el TA tiene algún efecto cuando se presenta de manera conjunta con el TDA. En cuanto al TRs Richards et al (1990) mencionan que niños con TA comparados con un grupo control tienen mayor TRs y por lo tanto el procesamiento de información es más lento.

La comorbilidad del TDA y TA puede ser un factor de confusión en varios estudios y sus efectos aun no están del todo estudiados. El objetivo del presente trabajo es examinar y determinar si existen diferencias entre grupos de niños con TDA, TA y TDA+TA y un grupo control en la ejecución de una prueba tipo CPT llamada T.O.V.A que mide:

- 1) Error por omisión como medida de inatención.

- 2) Error por comisión error por comisión o falso positivo como medida de impulsividad.
- 3) Tiempo de reacción interpretado como una medida de procesamiento de información.

Método

Sujetos

Participaron un total de 84 niños clasificados en cuatro grupos: 1, grupo control (n= 21, edades de 6 a 12 años, \bar{X} edad=9,8 de los cuales 6 sujetos fueron del sexo femenino); 2, grupo con TA (n= 21, edades de 6 a 13 años, \bar{X} edad=9,5, 5 sujetos del sexo femenino); 3, grupo con TDA (n= 21, edades de 7 a 13 años, \bar{X} edad=9,9, 8 sujetos del sexo femenino); 4, grupo con TDA+TA (n= 21, edades de 6 a 13 años, \bar{X} edad=9,3, 8 sujetos del sexo femenino). Todos los niños tuvieron un CI igual o superior a 85 medido con WISC-R. Los niños del grupo de TA y del grupo de TDA cumplieron con los criterios de acuerdo con el DSM-IV evaluado por un psicólogo especialista y verificado por otro psicólogo. Los niños incluidos en el grupo de TDA+TA cumplieron con ambos criterios mientras que los niños del grupo control no cumplieron ninguno de los criterios para TA y TDA. Todos lo participantes eran diestros, sin antecedentes de haber sufrido traumatismos craneo-encefálicos o presencia de alteraciones neurológicas. No existieron diferencias estadísticamente significativas ni en edad ni en CI entre los cuatro grupos de este estudio.

Procedimiento

Prueba T.O.V.A (test of variables of attention)

Es una prueba computarizada objetiva y precisa que sigue el paradigma CPT para medir atención (Greenberg, Kindschi, & Corman, 2000). Utiliza un microswitch especialmente diseñado con incertidumbre en la medición de ± 1 milisegundo.

La prueba se realizó en una habitación lo mejor aislada de ruido posible, bien iluminada y el sujeto cómodamente sentado a unos 80 cm. del monitor de una computadora tipo PC. Se les instruyó a que prestaran atención al monitor dirigiendo su mirada al centro del mismo y presionaran una sola ocasión el microswitch con el dedo pulgar derecho lo mas rápido posible cada vez que apareciera el estímulo diana. Todos los sujetos realizaron un ensayo de la prueba para asegurarse de que hubieran comprendido las instrucciones.

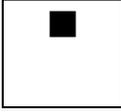
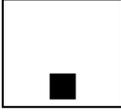
Se utilizaron los estímulos visuales que constan de dos figuras, uno es el estímulo diana y aparece en la parte superior de la pantalla y el otro es el no diana y aparece en la parte inferior de la pantalla (Tabla 1). La duración en pantalla del estímulo es de 100 ms. y el intervalo interestímulos de 2 segundos. La duración completa de la prueba es de 21.8 minutos.

En la primera parte de la prueba el estímulo diana es infrecuentemente aleatorio con una proporción del

estímulo diana-no diana de 1:3,5, la prueba es aburrida y cansada y el sujeto debe prestar atención para responder al estímulo diana correctamente.

Tabla 1

Tipo de estímulos visuales de la prueba T.O.V.A y la cantidad de apariciones durante la primer mitad, la segunda mitad y durante toda la prueba

Tipo de estímulo	1ª mitad (# de apariciones)	2da mitad (# de apariciones)	Completa (# de apariciones)
Diana 	72	252	324
No Diana 	252	72	324

En la segunda parte de la prueba la proporción estímulo diana-no diana es de 3,5:1, en esta parte de la prueba el sujeto debe responder más pero ocasionalmente debe inhibir la tendencia a responder. De esta manera la habilidad para prestar atención a pesar del aburrimiento es medida en la primer parte de la prueba mientras que en la segunda parte se mide la habilidad de inhibición.

Las variables que se analizaron de la ejecución y que la prueba T.O.V.A calcula automáticamente fueron:

- a) error por omisión: el sujeto no responde al estímulo diana y es una medida de inatención;
- b) error por comisión o falso positivo: el sujeto responde al estímulo no-diana y es una medida de impulsividad;
- c) tiempos de reacción: es el intervalo de tiempo transcurrido entre la presentación de un estímulo y emitir una respuesta, pero con la exigencia de dar una respuesta correcta y es interpretado como un medida de procesamiento de información. Se analizó la primera mitad, la segunda mitad y la ejecución completa.

Análisis estadístico

El análisis de los resultados de ejecución de la T.O.V.A (TRs, error por omisión y falsos positivos), se realizó de manera separada utilizando análisis de varianza ANOVA (parcelas divididas p-q) comparando las ejecuciones de cada grupo contra cada una de las ejecuciones de los grupos restantes. El nivel de significancia se fijó en ≤ 0.05 . Las comparaciones post-hoc se realizaron mediante la prueba de Tukey.

Resultados

Al comparar las variables entre los cuatro grupos de participantes no se encontraron diferencias

significativas en la primera mitad de ejecución de la T.O.V.A.

A continuación se señalan únicamente los resultados de la interacción de efectos principales pues fueron los que presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Errores por omisión

En la segunda mitad de la prueba los resultados del análisis ANOVA mostró diferencias significativas entre el grupo control y el grupo TDA+TA $F(1,40)=6,78, p < 0,05$. El análisis post-hoc señaló que la diferencia significativa fue en los errores por omisión que fueron más numerosos en el grupo de TDA+TA que en el grupo control (ver Figura 1).

En el análisis ANOVA de la ejecución completa (es decir la suma de la ejecución de la primera y segunda mitad), los grupos con TDA y TDA+TA mostraron diferencias significativas con respecto al grupo control $F(1,40)=3,99, p < 0,05$ y $F(3,120)=4,77, p < 0,05$ respectivamente (ver Figura 2). La comparación post-hoc mostró mayor número de errores por omisión en ambos grupos con respecto al grupo control.

TRs

El análisis ANOVA mostró que el grupo de TDA+TA es diferente significativamente que el grupo control $F(3,120)=4,77, p < 0,05$. La comparación post-hoc mostró que el grupo TDA+TA tiene un TRs más lento que el grupo control durante la ejecución completa de la prueba (ver Figura 3).

2da mitad de la prueba T.O.V.A: Errores por omisión

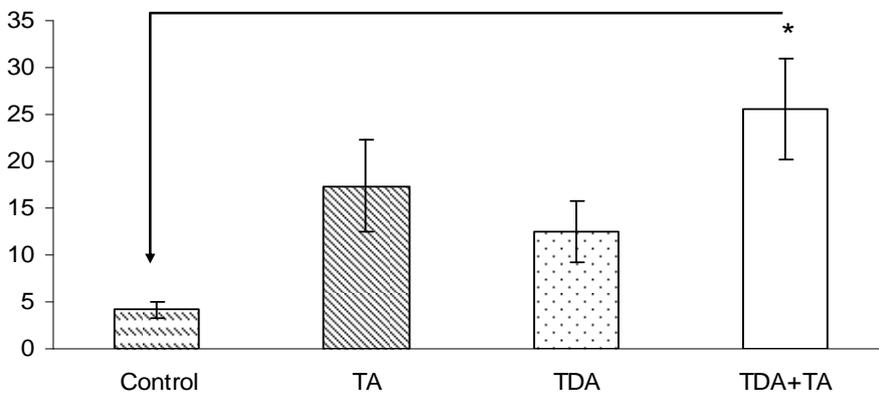


Figura 1. Media y error estándar de los errores por omisión durante la segunda mitad de la prueba de los cuatro grupos utilizados. * $p < 0,05$.

Total de la prueba T.O.V.A: Errores por omisión

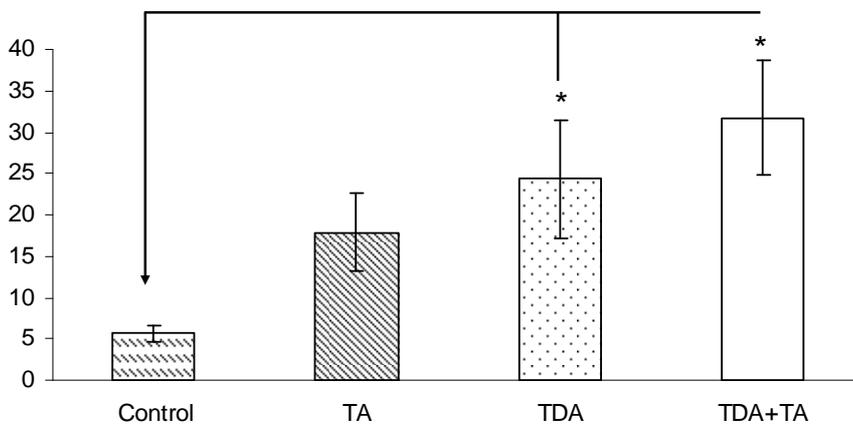


Figura 2. Media y error estándar de los errores por omisión durante el total de la prueba de los cuatro grupos utilizados. * $p < 0,05$.

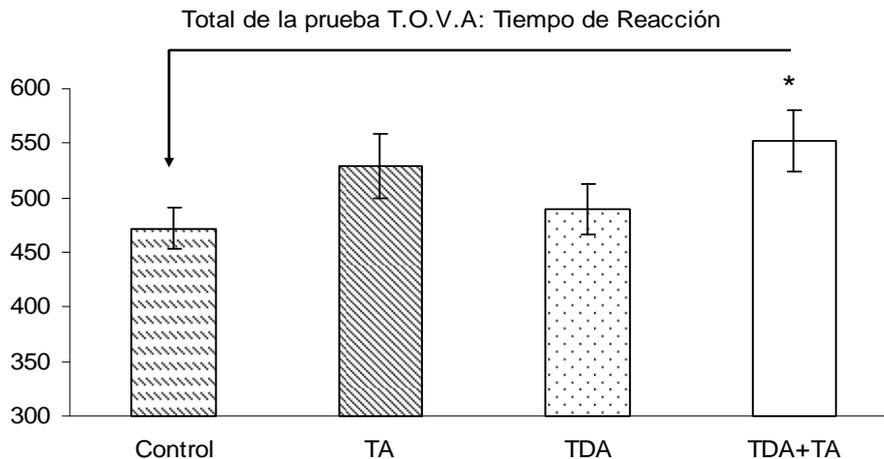


Figura 3. Media y error estándar del tiempo de reacción medido en milisegundos del total de la prueba de los cuatro grupos utilizados. * $p < 0,05$.

Discusión y Conclusiones

El propósito de la presente investigación fue comparar la ejecución de la T.O.V.A en niños con TDA, TA, TDA+TA y sujetos controles. Los hallazgos que aquí se presentan tienen implicaciones sobre los datos que han sido reportados anteriormente pues demostramos que la comorbilidad entre TDA y TA propician mayormente el decremento atencional y entorpecen el procesamiento de información.

El grupo de TA tuvo una relativamente buena ejecución en cualquier aspecto de la prueba TOVA y no produjo diferencias contra el grupo control o con los grupos TDA y TDA+TA, este resultado es congruente con el de Richards et al (1990). Discrepando con los hallazgos de Richards et al (1990) y Casas et al (2009) en el presente estudio se encontraron diferencias significativas en el número de errores por omisión particularmente del grupo TDA+TA.

En la segunda parte de la ejecución de la prueba T.O.V.A los errores por omisión que presentó el grupo TDA+TA fueron significativamente mayores que los que presentó el grupo control. Este mismo resultado se mantuvo durante la ejecución completa de la T.O.V.A y además el grupo de TDA tuvo mayor número de errores por omisión que el grupo control. Este resultado da pie a especular que los grupos con TDA son capaces de mantener cierto nivel de atención durante unos pocos minutos pues no se encontraron diferencias en la primer parte de la ejecución de la prueba, sin embargo, cuando se les pide mantener la atención durante varios minutos son incapaces de efectuarlo. El tiempo de duración de la prueba T.O.V.A puede ser una causa por la cual se discrepa con los resultados de Richards et al. (1990) y Casas et al. (2009) pues es distinta a la utilizada por dichos autores. También cabe señalar que a pesar de que el grupo TDA+TA tuvo mayor número de errores por

omisión no estableció diferencias significativas con el grupo TDA o con el grupo de TA. Estas especulaciones deberán verificarse en un futuro.

No se hallaron diferencias de ninguna clase en errores por comisión, sugiriendo los mismos niveles de impulsividad en todos los grupos. En el caso del TRs, una vez más el grupo TDA+TA fue el que presentó diferencia significativa únicamente con respecto al grupo control. Este resultado es importante en el sentido de que únicamente cuando se presenta la comorbilidad entre TDA y TA se produce un periodo más largo de respuesta. En otras palabras cuando existe la asociación de TDA y TA hay una dificultad más pronunciada para el procesamiento de información y la emisión de una respuesta.

Nuestra investigación presenta varias limitaciones que deberán resolverse en un futuro. En primer lugar aunque el número de integrantes de cada grupo ($n=21$) es relativamente mayor al de estudios similares, no deja de ser una muestra pequeña. Segundo, los grupos que tienen integrantes con TA los presentan en sus múltiples formas (en la lectura, expresión escrita y matemáticas), por esta causa se sugiere reagrupar a los sujetos en cada una de las formas del TA presuponiendo que existirán otro tipo de diferencias. Lo mismo deberá ocurrir con los subtipos del TDA. Otra cuestión que deberá tenerse en cuenta es que el TDA no únicamente se acompaña del TA sino que constantemente se encuentra acompañado de otro tipo de trastornos como el opositor desafiante, trastornos emocionales o bien desordenes conductuales (Furman, 2005). Estos otros trastornos podrían interferir en los resultados de esta y de cualquier otra investigación. Por último, la ejecución de la T.O.V.A se llevó a cabo una sola ocasión, por lo tanto se sugieren varias observaciones utilizando la misma prueba o bien utilizar otras pruebas bajo el mismo u otros paradigmas.

Referencias

- Asociación Médica Psiquiátrica. (1995). Manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales (DSM-IV). 4ª Edición.
- Aylward, G. P., Verhulst, S. J., & Bell, S. (1990). Individual and combined effects of attention deficits and learning disabilities on computerized ADHD assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment, 8*(4), 497-508.
- Cantwell, D. P., & Baker, L. (1991). Association between attention deficit-hyperactivity disorder and learning disorders. *Journal of Learning Disabilities, 24*(2), 88-95.
- Casas, A. M., De Alba, A. M., & Marco, R. (2009). Habilidades matemáticas y funcionamiento ejecutivo de niños con trastorno por déficit. *Psicothema, 21*(1), 63-69.
- Capano, L., Minden, D., Chen, S., Schachar, R., & Ickowicz, A. (2008). Mathematical learning disorder in school-age children with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Canadian Journal of Psychiatry, 53*(6), 392-399.
- Dykman, R. A., & Ackerman, P. T. (1991). Attention deficit disorder and specific reading disability: separate but often overlapping disorders. *Journal of Learning Disabilities, 24*(2), 96-103.
- Frank, Y., Seiden, J. A., & Napolitano, B. (1994). Event-related potentials to an "oddball" auditory paradigm in children with or without attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Electroencephalography, 25*(4), 136-141.
- Furman, L. (2005). What is attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)? *Journal of Child Neurology, 20*(12), 994-1002.
- Greenberg, L. M., Kindschi, C. L., & Corman, C. L. (2000). T.O.V.A clinical guide. Universal Attention Disorders. E.U.A.
- Hazell, P. L., Carr, V. J., Lewin, T. J., Dewis, S. A., Heathcote, D. M., & Brucki, B. M. (1999). Effortful and automatic information processing in boys with ADHD and specific learning disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 40*(2), 275-286.
- Jakobson, A., & Kinas, E. (2007). Cognitive functioning in children with and without attention-deficit/hyperactivity disorder with and without comorbid learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 40*(3), 194-202.
- Kataria, S., Hall, C. W., Wong, M. M., & Keys, G. F. (1992). Learning styles of LD and NLD ADHD children. *Journal of Clinical Psychology, 48*(3), 371-378.
- Korkman, M., & Pesonen, A. E. (1994). A comparison of neuropsychological test profiles of children with attention deficit-hyperactivity disorder and/or learning disorder. *Journal of Learning Disabilities, 27*(6), 383-392.
- Lazar, J. W., & Frank, Y. (1998). Frontal systems dysfunctions in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and learning disabilities. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 10*(2), 160-167.
- Lyon, G. R. (1996). Learning disabilities. *The Future of Children, 6*(1), 54-76.
- Martinussen, R., & Tannock, R. (2006). Working memory impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder with and without language learning disorders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 28*, 1073-1094.
- Pliszka, S. R., Carlson, C. L., & Swanson, J. M. (1999). ADHD with comorbid disorders. The Guilford Press, E.U.A. 188-201.
- Richards, G. P., Samuels, J., Turnure, J. E., & Ysseldyke, J. E. (1990). Sustained and selective attention in children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 23*(2), 129-136.
- Robins, P. M. (1992). A comparison of behavioral and attentional functioning in children diagnosed as hyperactive or learning-disabled. *Journal of Abnormal Child Psychology, 20*, 65-82.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Monteaux, M. C., Doyle, A. E., & Faraone, S. V. (2001). Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology, 15*(4), 544-556.
- Shin, M. S., Kim, Y. H., Cho, S. C., & Kim, B. N. (2003). Neuropsychologic characteristics of children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD), learning disorder, and tic disorder on the Rey-Osterrieth complex figure. *Journal of Child Neurology, 18*(12), 835-844.
- Shue, K. L., & Douglas, V. I. (1992). Attention deficit hyperactivity disorder and the frontal lobe syndrome. *Brain and Cognition, 20*, 104-124.
- Stanford, L., & Hynd, G. (1994). Congruence of behavioral symptomatology in children with ADD/WO, and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 27*, 91-103.
- Tarnowski, K. J., Prinz, R. J., & Nay, S. M. (1986). Comparative analysis of attentional deficits in hyperactive and learning-disabled children. *Journal of Abnormal Psychology, 95*(4), 341-345.
- Tirosh, E., Cohen, A., Berger, J., Davidovitch, M., & Cohen-Ophir, M. (2001). Neurodevelopmental and behavioural characteristics in learning disabilities and attention deficit disorder. *European Journal of Pediatric Neurology, 5*(6), 253-258.
- Wu, K. K., Anderson, V., & Castiello, U. (2002). Neuropsychological evaluation of deficits in executive functioning for ADHD children with or without learning disabilities. *Developmental Neuropsychology, 22*(2), 501-531.