

LA ACTIVIDAD FÍSICA EN JÓVENES CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE

Sara Suarez-Manzano

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Edificio D-2). Universidad de Jaén.
ssm00016@gmail.com

<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.960>

Fecha de Recepción: 21 Febrero 2017

Fecha de Admisión: 1 Abril 2017

RESUMEN

La mayor parte de los niños y adolescentes diagnosticados como Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) o Trastorno del Espectro Autista (TEA) muestran dificultades de aprendizaje. Los resultados obtenidos por diversos estudios muestran el efecto positivo de la Actividad Física (AF) en estos escolares. En este trabajo pretendemos conocer el efecto inmediato de la AF sobre el rendimiento académico (RA) y cognitivo (RC). Se consultaron cuatro bases de datos (PubMed, SportDiscus, Web of Science and SCOPUS), limitado las fechas de los estudios a enero 2010 – septiembre 2016. Se emplearon combinaciones de los términos: “physical fitness”, “attention-deficit hyperactivity disorder”, “Autism spectrum disorder” y “adolescent” “children”. De un total de 260 artículos, se seleccionaron 13, todos de alta calidad. En todos ellos, los participantes eran escolares (6-18 años) diagnosticados TDAH o TEA. Los trabajos midieron variables de RA y/o RC antes y después de intervenir con un programa de AF. Las sesiones empleadas en cada estudio son muy diversas, pero todas coinciden en que la actividad realizada fue de carácter aeróbico y a una intensidad moderada/moderada-vigorosa. Al finalizar el programa de AF se comprobaron mejoras en las variables de memoria de trabajo, planificación, inhibición y velocidad de procesamiento, frente al grupo control y respecto a las mediciones previas a la intervención. Por lo tanto, concluimos que los escolares TDAH y TEA con dificultades de aprendizaje que práctica AF de forma sistemática mejoran sus niveles de RA y RC.

Palabras clave: *Rendimiento Académico, Rendimiento Cognitivo, programa de Ejercicio Físico*

ABSTRACT

Physical activity in young people with learning difficulties

The majority of children and adolescents diagnosed as Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) or Autism Spectrum Disorder (ASD) show learning difficulties. The results obtained by several studies show the positive effect of Physical Activity (PA) in these students. In this paper we intend to know the immediate effect of PA on academic (AP) and cognitive (CP) performance. We

LA ACTIVIDAD FÍSICA EN JÓVENES CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE

used four databases (PubMed, SportDiscus, Web of Science and SCOPUS), limited study dates to January 2010 – September 2016. Combinations of the terms “physical fitness”, “attention-deficit hyperactivity disorder”, “Autism spectrum disorder” and “adolescent” “children”. From a total of 260 articles, 13 were selected, all of high quality. In all of them, the participants were schoolchildren (6-18 years old) diagnosed with ADHD or ASD. The works measured AP and / or CP variables before and after intervening with a PA program. The sessions used in each study are very diverse, but all used the aerobic PA and at moderate / moderate-vigorous intensity. At the end of the PA program, improvements were observed in the variables of work memory, planning, inhibition and processing speed, compared to the control group and to the pre-intervention measurements. Therefore, we conclude that ADHD and ASD students with learning disabilities who practice PA consistently improve their AP and CP levels.

Key words: Academic Performance, Cognitive Performance, Physical Exercise program

INTRODUCCIÓN

El TDAH se caracteriza por un patrón persistente de la falta de atención y/o hiperactividad/impulsividad (DSM5, 2013), el TEA se caracteriza por anomalías en las interacciones sociales, alteraciones en el lenguaje y la comunicación, intereses restrictivos o repetitivos y comportamientos estereotipados (DSM5, 2013). Actualmente la prevalencia mundial en jóvenes ≤ 18 años diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) o Trastorno del Espectro Autista (TEA) se sitúa al rededor del 5,3% (Polanczyk, Salum, Sugaya, Caye, & Rohde, 2015) y en 0.62–0.70% (Lai, Lombardo, & Baron-Cohen, 2014) respectivamente. Ambos trastornos del desarrollo neurológico se asocian a menudo a dificultades de aprendizaje (DSM5, 2013), englobando el Rendimiento Académico (RA) -éxito en el centro educativo, (Haapala, 2013)- y el Rendimiento Cognitivo (RC) -que engloba principalmente las funciones ejecutivas (Diamond, 2013)-. En las últimas décadas, han surgido estudios que pretenden dar a la Actividad Física (AF) un papel importante ayudando a estos jóvenes a superar sus dificultades en el aprendizaje, al mismo tiempo que mejoran su salud y calidad de vida realizando ejercicio físico. El objetivo de esta revisión fue conocer los resultados obtenidos al aplicar un programa de AF sobre el RA y RC en escolares con dificultades de aprendizaje diagnosticados TDAH y TEA.

MÉTODO

Límites de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en 4 bases de datos (PubMed, SportDiscus, Web of Science and SCOPUS), estudios publicados desde enero del 2010 hasta septiembre del 2016, empleando diferentes combinaciones de los términos: “physical fitness”, “attention-deficit hyperactivity disorder” “Autism spectrum disorder” y “adolescent” “children”.

Tabla 1.
Estrategia de búsqueda en las bases de datos.

Base de datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	((("physical fitness"[Title] OR "physical activity"[Title] OR "physical education"[Title] OR "fitness"[Title] OR "exercise", "physical exercise"[Title]) AND ("attention deficit hyperactivity disorder"[Title] OR "ADHD"[Title] OR "attention deficit disorder"[Title] OR ("autism spectrum"[Title] OR "autism"[Title]) AND ("children"[Title] OR "childhood"[Title] OR "adolescent"[Title] OR "teenagers"[Title] OR "student"[Title] OR "school"[Title] OR "high school"[Title]))
SportDiscus (EBSCO)	TI ("physical fitness" OR "physical activity" OR "physical education" OR "fitness" OR "exercise", "physical exercise") AND TI: ("attention deficit hyperactivity disorder" OR "ADHD" OR "attention deficit disorder" OR "autism spectrum" OR "autism") AND TI: ("children" OR "childhood" OR "adolescent" OR "teenagers" OR "student" OR "school" OR "high school")
Web of Science	Title: ("physical fitness" OR "physical activity" OR "physical education" OR "fitness" OR "exercise", "physical exercise") AND Title: ("attention deficit hyperactivity disorder" OR "ADHD" OR "attention deficit disorder" OR "autism spectrum" OR "autism") AND Title: ("children" OR "childhood" OR "adolescent" OR "teenagers" OR "student" OR "school" OR "high school")
SCOPUS	(TITLE ("physical fitness" OR "physical activity" OR "physical education" OR "fitness" OR "exercise" , "physical exercise")) AND (TITLE ("attention deficit hyperactivity disorder" OR "ADHD" OR "attention deficit disorder" OR "autism spectrum" OR "autism")) AND (TITLE ("children" OR "childhood" OR "adolescent" OR "teenagers" OR "student" OR "school" OR "high school"))

Criterios de inclusión

Los documentos seleccionados para su inclusión en esta revisión fueron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios:

- A. El estudio publicado en una revista revisada por pares, en lengua inglesa.
- B. Los estudios debían tener un diseño con intervención.
- C. Los participantes con edades de entre seis y 18 años, diagnosticados TDAH o TEA.
- D. Programa de AF claramente explicado.
- E. Medición de variables de RA y/o RC.
- F. Existe un grupo control.

Evaluación de la calidad y nivel de evidencia

La evaluación de la calidad de los artículos seleccionados se realizó en base a otras listas de evaluación estandarizadas (Ruiz et al., 2009; Ruiz-Ariza et al., 2016), se tomó como referencia los criterios de inclusión. La lista incluyó 6 ítems. Cada ítem fue calificado como "0" si no se informó o no estaba claro, con valor "1" si se informó moderadamente u otorgando un "2" si se informó completamente, obteniendo de cada artículo una puntuación total entre "0" y "12". Se construyeron tres niveles de evidencia, puntuación total <5 Calidad Baja (CB), puntuación 5-8 Calidad Media (CM) y puntuación 9-12 Calidad Alta (CA) (ver Tabla 2).

LA ACTIVIDAD FÍSICA EN JÓVENES CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE

Tabla 2.
Evaluación de la calidad de los artículos incluidos

Autor y población	A	B	C	D	E	F	Puntuación Total	Nivel de calidad
Hillier, A., et al. (2011) TEA	2	2	1	2	1	1	9	CA*
Nicholson, H., et al. (2011) TEA	2	2	1	2	2	1	10	CA*
Oriel, K., et al. (2011) TEA	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Vander Net, J. and M. Sprong (2011) TEA	2	2	1	2	2	2	11	CA*
Verret, C. et al., (2012) TDAH	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Smith, L. et al., (2013) TDAH	2	2	1	2	1	1	9	CA*
Dickinson, K. and M. Place (2014) TEA	2	2	2	2	1	2	11	CA*
Huang, C. et al., (2014) TDAH	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Choi, J et al., (2015) TDAH	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Hoza, B. et al., (2015) TDAH	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Pan, C. et al., (2015) TDAH	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Ziereis, S. et al., (2015) TDAH	2	2	1	2	1	2	10	CA*
Pan, C.Y., et al. (2016) TEA	2	2	1	2	1	2	10	CA*

Nota: TDAH: El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, TEA: Trastorno del Espectro Autista

*Calidad Alta (CA) = 9–12 puntos

RESULTADOS

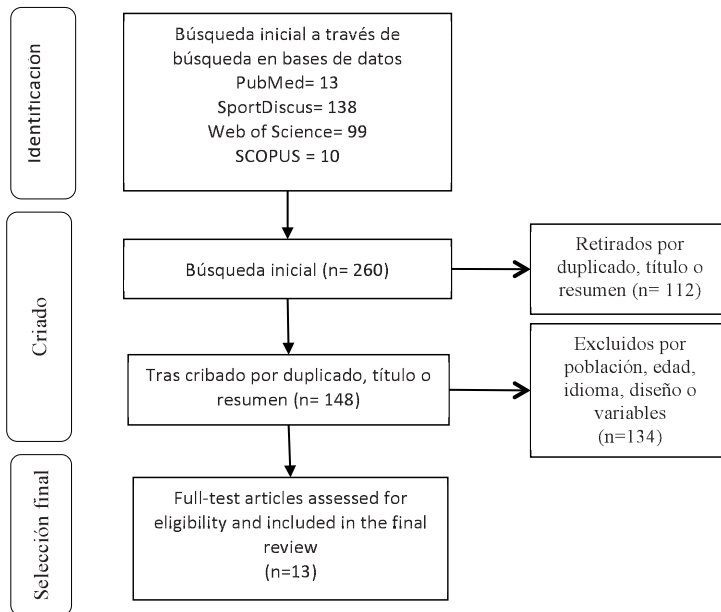
Se obtuvieron 260 artículos, quedando finalmente 13, en los que se realiza un programa de AF durante al menos dos semanas de duración. Todos los artículos de “alta calidad” (9-12/12). Los participantes fueron escolares con dificultades de aprendizaje (n= 617) edades 6-18 años que participaron en el programa de AF.

Por un lado, siete artículos incluyeron escolares diagnosticados TDAH (Choi et al., 2015; Hoza et al., 2015; Huang et al., 2014; Pan et al., 2015; Smith et al., 2013; Verret et al., 2012; Ziereis & Jansen, 2015). Por otro lado, seis artículos trabajaron con escolares TEA (Dickinson & Place, 2014; Hillier et al., 2011; Nicholson et al., 2011; Oriel et al., 2011; Pan et al., 2016; Vander & Sprong, 2011).

Las sesiones de AF consistieron en la realización de ejercicio aeróbico como carrera (Nicholson et al., 2011; Oriel et al., 2011; Vander & Sprong, 2011), práctica deportiva como natación (Huang et al., 2014) o tenis de mesa (Pan et al., 2015), AF combinada con relajación (Hillier et al., 2011) u otro tipo de sesiones a intensidad moderada o moderada-vigorosa (Choi et al., 2015; Hoza et al., 2015; Smith et al., 2013; Verret et al., 2012) a destacar el trabajo de habilidades motrices (Ziereis & Jansen, 2015) o utilización de videojuegos activos (Dickinson & Place, 2014). Antes y después de realizar el programa de intervención fueron medidas las variables propias del RA y RC.

Los estudios se llevaron a cabo en seis países diferentes: un estudio en Alemania (Ziereis & Jansen, 2015), uno en Canadá (Verret et al., 2012), uno en Corea del Sur (Choi et al., 2015), uno en el Reino Unido (Dickinson & Place, 2014), tres en China (Huang et al., 2014; Pan et al., 2015; Pan et al., 2016), seis en Estados Unidos (Dickinson & Place, 2014; Hillier et al., 2011; Hoza et al., 2015; Nicholson et al., 2011; Oriel et al., 2011; Smith et al. 2013).

Figura 1.
Esquema de flujo del proceso de búsqueda



El RA únicamente fue medido directamente en el estudio de Nicholson et al. (2011), Oriel et al., (2011) y Vander & Sprong (2011). El RC se evaluó de forma indirecta con pruebas que evalúan capacidad neuropsicognitiva, lógica, atención, inatención, habilidad matemática, control inhibitorio o la memoria. Solo se usaron pruebas directas para evaluar el RC en tres estudios; Electroencefalografía [EEG] (Huang et al., 2014), Electroencefalografía durante el sueño [S-EEG] (Brand et al., 2015), o imágenes de resonancia magnética funcional [3-T fMRI] (Choi et al., 2015) en tres estudios.

Efectos de un programa de AF en el RA y RC en escolares TDAH

Por un lado, Smith et al. (2013) observaron mejoras en inhibición de respuesta y disminución de la inatención en clase tras ocho semanas (30min/día) al comienzo de cada jornada escolar. Hoza et al. (2015), tras 12 semanas de AF aeróbica, registraron mejoras en inatención. Y Verret et al. (2012), tras 10 semanas de AFMV (45 min/día durante 3 días/sem), hallaron mejora en atención, inhibición de respuesta y procesamiento de información. Por otro lado, Ziείς & Jansen (2015) observaron que la participación en programas de AF o deportes durante 12 semanas (1 día/sem, 60min) mejoraban la memoria de trabajo. Pan et al. (2015) aplicaron un programa de tenis de mesa durante 12 semanas (2 días/sem, 70min). Los resultados mostraron mejoras en funciones ejecutivas y planificación. Finalmente, dos estudios observaron un incremento significativo de la actividad cerebral. Huang et al. (2014) tras practicar AFMV en el medio acuático durante ocho semanas (2 días/sem, 60min), y Choi et al. (2015) practicando AFMV en medio terrestre durante 6 semanas (3 días/sem, 90min). Los resultados mostraron mayor activación en el lóbulo frontal derecho e izquierdo y descenso de los ratios theta/alpha en chicos adolescentes.

Efectos de un programa de AF en el RA y RC en escolares TEA

Dickinson & Place (2014), comprobaron que los jóvenes diagnosticados con TEA (5-15 años) al jugar con videojuegos activos (1 año, 2-4 días/sem, 15min) mostraban mejoras en flexibilidad cognitivo-comportamental. Así mismo, Hillier et al. (2011) observaron que la práctica de AF sumada a ejercicios de relajación (8 semanas, 1 día/sem, 75min) provocaba un descenso en los niveles de Cortisol disminuyendo el nivel de ansiedad y estrés, ayudando a mejorar el RA. Nicholson et al. (2011) hallaron que niños que realizaban AF previa jornada escolar (2 semanas, 3 días/sem, 17min) presentaban una actitud más activa hacia el aprendizaje y un mejor RA. Oriol et al. (2011) obtuvieron mejoras en RA tras un programa de carrera aeróbica previa a la jornada escolar (3 semanas, X 5 días/sem, 15min). En niños de 6-12 años las funciones ejecutivas mejoraron después de cada sesión de AF de 70min aplicada una vez a la semana durante 12 semanas (Pan et al. 2016). Tras 12 semanas post-intervención los beneficios seguían presentes. Finalmente, Vander & Sprong (2011) revelaron que los niños de 3-6 años que realizaron AF antes de comenzar las clases (3 semanas, 3 días/sem, 15min) mejoraban el RA.

DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Podemos afirmar que los estudiantes con dificultades de aprendizaje diagnosticados con TDAH y TEA mejoran el RA y RC tras completar un programa debidamente estructurado de AF, de al menos dos semanas de duración, a intensidad moderada/moderada-vigorosa, además de observar mejoras en el comportamiento, habilidades motrices y condición física.

Los resultados obtenidos en estos artículos son coincidentes con los de otros estudios que evaluaron el efecto inmediato de la práctica de una sesión aislada de AF en jóvenes TDAH o TEA. Por un lado, Chang et al. (2012), observaron que tras 30min de AF a intensidad moderada-vigorosa en tapiz rodante ____intensidad 50-70% FCM____, 20 jóvenes diagnosticados TDAH, con edades de entre de 8-15 años mejoraron las funciones ejecutivas y procesamiento de planificación en jóvenes frente a los 20 jóvenes que formaron el grupo control. Por otro lado, Liu & Hamilton (2013) obtuvieron mejoras en la cognición y comportamientos estereotipados y repetitivos son en una muestra de 23 jóvenes diagnosticados TEA, de entre 5-13 años de edad, tras la práctica de 15min de AF a intensidad moderada-vigorosa.

Existen diversas teorías que explican el efecto de la práctica continuada de AF a medio-largo plazo en escolares con dificultades de aprendizaje diagnosticados con TDAH y TEA. En primer lugar, la práctica de AF produce la liberación de noradrenalina y dopamina en el encéfalo, que mejora la actividad cerebral (Wigal, Emmerson, Gehricke, y Galassetti, 2012). En segundo lugar, se produce la activación de la sinaptogénesis, que favorece la actividad cognitiva. Y en tercer lugar, en el hipocampo se estimula la expresión del gen *Fndc5* a través del complejo de transcripción PGC-1 /Err , que al incrementarse tiene lugar una mayor estimulación el Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro, que mejora la función cognitiva (Piepmeier & Etnier, 2015).

CONCLUSIONES

La presente revisión seleccionó un total de 13 artículos de intervención. Se analizó los resultados referentes al efecto a medio-largo de la práctica de AF. 100% los estudios han mostrado efectos positivos del programa de AF en la cognición en jóvenes con dificultades de aprendizaje diagnosticados TDAH o TEA. Las sesiones que integran los programas tienen una duración que varía de las dos a las 20 semanas, con una frecuencia de práctica desde uno a cinco días a la semana, sesiones que tienen una duración mínima de 15min y máxima de 70min. Este tipo de programas regulados por especialistas tuvieron como resultado efecto positivo en RA y RC. Sin embargo, serían nece-

sarías más investigaciones para justificar el tipo de sesiones y el momento de la práctica de AF más apropiados para lograr una mejor integración en la jornada escolar del alumnado con dificultad de aprendizaje así como para lograr un mejor RA y RC en estos niños y adolescentes diagnosticados TDAH o TEA.

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Brand, S., Jossen, S., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U., & Gerber, M. (2015). Impact of aerobic exercise on sleep and motor skills in children with autism spectrum disorders - a pilot study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *11*, 1911–1920.
- Chang, Y. K., Liu, S., Yu, H. H., y Lee, Y. H. (2012). Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives Clinical Neuropsychol*, *27*(2), 225–237.
- Choi, J. W., Han, D. H., Kang, K. D., Jung, H. Y., & Renshaw, P. F. (2015). Aerobic exercise and attention deficit hyperactivity disorder: brain research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *47*(1), 33–39.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, *64*, 135.
- Dickinson, K., & Place, M. (2014). A Randomised Control Trial of the Impact of a Computer-Based Activity Programme upon the Fitness of Children with Autism. *Autism Research And Treatment*, 2014, 419653.
- Haapala, E. A. (2013). Cardiorespiratory fitness and motor skills in relation to cognition and academic performance in children—a review. *Journal of human kinetics*, *36*(1), 55–68.
- Halperin, Jeffrey M, y Schulz, K. P. (2006). Revisiting the role of the prefrontal cortex in the pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychological bulletin*, *132*(4), 560.
- Hillier, A., Murphy, D., & Ferrara, C. (2011). A Pilot Study: Short-term Reduction in Salivary Cortisol Following Low Level Physical Exercise and Relaxation among Adolescents and Young Adults on the Autism Spectrum. *Stress and Health*, *27*(5), 395–402.
- Hoza, B, Smith, A. L., Shoulberg, E. K., Linnea, K. S., Dorsch, T. E., Blazo, J. A., ... McCabe, G. P. (2015). A Randomized Trial Examining the Effects of Aerobic Physical Activity on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Young Children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *43*(4), 655–667.
- Huang, C. J., Huang, C. W., Tsai, Y. J., Tsai, C. L., Chang, Y. K., & Hung, T. M. (2014). A Preliminary Examination of Aerobic Exercise Effects on Resting EEG in Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders Atten Disord*. doi:10.1177/1087054714554611
- Ketcheson, L., Hauck, J., & Ulrich, D. (2016). The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Autism: The International Journal Of Research And Practice*. A pilot study. *Autism: the international journal of research and practice*, 1362361316650611.
- Lai, M. C., Lombardo, M. V., & Baron-Cohen, S. (2014). *Autism. Lancet*, *383*(9920), 896–910.
- Liu, T., & Hamilton, M. (2013). The effects of physical activity on the stereotypic behaviors of children with autism spectrum disorder. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *35*, S68–S68.
- Nicholson, H., Kehle, T. J., Bray, M. A., & Heest, J. Van. (2011). The effects of antecedent physical activity on the academic engagement of children with autism spectrum disorder. *Psychology in the Schools*, *48*(2), 198–213.
- Oriel, K. N., George, C. L., Peckus, R., & Semon, A. (2011). The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. *Pediatric Physical Therapy*, *23*(2), 187–193.

LA ACTIVIDAD FÍSICA EN JÓVENES CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE

- Pan, C. Y., Tsai, C. L., Chu, C. H., Sung, M. C., Huang, C. Y., & Ma, W. Y. (2015). Effects of Physical Exercise Intervention on Motor Skills and Executive Functions in Children With ADHD: A Pilot Study. *Journal of Attention Disorders*.
- Pan, C.-Y., Chu, C.-H., Tsai, C.-L., Sung, M.-C., Huang, C.-Y., & Ma, W.-Y. (2016). The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *Autism: The International Journal Of Research And Practice*, 1362361316633562.
- Piepmeier, A. T., & Etnier, J. L. (2015). Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) as a potential mechanism of the effects of acute exercise on cognitive performance. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 14-23.
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., y Rohde, L. A. (2015). Annual Research Review: A meta analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(3), 345–365.
- Smith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., ... Hook, H. (2013). Pilot Physical Activity Intervention Reduces Severity of ADHD Symptoms in Young Children. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), 70–82.
- Vander Net, J., & Sprong, M. (2011). Clinical bottom line. Commentary on “The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder.” *Pediatric Physical Therapy*, 23(2), 187-193.
- Verret, C., Guay, M. C., Berthiaume, C., Gardiner, P., & Beliveau, L. (2012). A Physical Activity Program Improves Behavior and Cognitive Functions in Children With ADHD: An Exploratory Study. *Journal of Attention Disorders*, 16(1), 71–80.
- Wigal, S. B., Emmerson, N., Gehricke, J.-G., y Galassetti, P. (2012). Exercise: applications to childhood ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17(4), 279-290.
- Ziereis, S., & Jansen, P. (2015). Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 181–191.