

Efectos del ejercicio y condición física sobre la atención en población infantil de 5 años: una prueba piloto

Effects of exercise and physical condition on attention in 5-years old population: a pilot study

Magdalena Mateu Torres¹ , Pablo Nieto Alfonso² , Bartolomé Pizà-Mir¹ 

1. i-DEA. Investigación didáctica y Estudios curriculares avanzados. Universidad Pontificia Comillas. España

2. Hospital Son Llàtzer. IB-Salut. Servei de Salut de les Illes Balears. España

Corresponding author

Bartolomé Pizà-Mir

E-mail: bpiza@comillas.edu

Received: 6 - VIII - 2022

Accepted: 10 - VIII - 2022

doi: 10.3306/AJHS.2022.37.06.64

Resumen

Introducción: Los trastornos sobre la atención pueden relacionarse con el rendimiento físico y la actividad física.

Material y métodos. Se presenta una evaluación antropométrica y de condición física básica y comparándola con la prueba del Trail Marking Test para evaluar la capacidad atencional, y evaluar si el ejercicio físico contribuye a la mejora de las capacidades atencionales en sujetos de 5 años.

Resultados: Existen diferencias significativas y más acentuadas en la mejora de variables atencionales en aquellos sujetos con sobrepeso y baja actividad física.

Conclusiones: El ejercicio físico, incluso a baja intensidad produce una mayor mejora atencional en aquellos sujetos con sobrepeso o baja actividad física.

Palabras clave: Actividad física, Atención, condición física, sobrepeso.

Abstract

Introduction: Attention disorder that can be related to physical performance and physical activity.

Material and methods. An anthropometric and basic physical condition assessment is presented, comparing it with the Trail Marking Test to assess attentional capacity, and to assess whether physical exercise contributes to the improvement of attentional capacities in 5-years old children.

Results: There are significant and more accentuated differences in the improvement of attentional variables in those subjects with overweight and low physical activity.

Conclusions: Physical exercise, even at low intensity, produces an attentional improvement in those who have low physical activity or overweight.

Keywords: Attention, overweight, physical condition, physical activity.

Introducción

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) se define como un trastorno neurobiológico o trastorno del neurodesarrollo en el que se ven implicados diversos genes responsables de la transmisión de serotonina y del control o regulación de la norepinefrina y de la dopamina¹. Suele presentarse en la infancia y no solamente afecta a la persona que lo padece, sino también a su entorno² que se presenta por falta de capacidad atencional, o trastornos de la conducta, insomnio³, agresividad, impulsividad o falta de autocontrol, ansiedad o depresión, escasa coordinación motriz, dificultad de aprendizaje y dificultad seguir las normas^{4,5}.

Diversos estudios⁶ afirman que los problemas atencionales están relacionados con una escasa práctica de ejercicio físico. Además, Pontifex et al⁷, McKune, Pautz y Lombard⁸ afirman que el ejercicio físico puede aportarles beneficios muy positivos a las personas con problemas de concentración y atención, en su comportamiento, en su función neurocognitiva.

El objetivo del estudio es comparar el desempeño en pruebas atencionales según diversas medidas antropométricas, condición y actividad física.

Materiales y métodos

El estudio piloto se llevó a cabo con 58 alumnos (50.4% de mujeres y 49.6% varones). Los criterios de inclusión fueron:

- Pertener a población escolar infantil con 5 años.
- Aceptar participar en el estudio por parte de los representantes legales.

Las pruebas que se llevaron a cabo fueron de tipo antropométrico, de capacidad y actividad física (ver **tabla I**) así como la prueba del Trail Marking Test (TMT) para valorar la capacidad atencional de los sujetos.

La prueba del TMT consta de dos partes: en la primera, el sujeto debe conectar en orden secuencial los números del 1 al 25; en la segunda parte, los puntos van del 1 al 5 e incluyen letras de la A a la E (una versión reducida, ya que el TMT original tiene 23 números y letras a relacionar). Al igual que en la primera parte, el sujeto debe conectar los puntos en orden alternando letras y números, como en 1-A-2-B- 3-C..., en el menor tiempo posible y sin levantar el bolígrafo del papel. La primera parte se utiliza principalmente para examinar la velocidad de procesamiento cognitivo mientras que la segunda parte de la prueba, en la que el sujeto alterna entre números y letras, se utiliza para examinar el funcionamiento ejecutivo⁹.

Tabla I: Índices antropométricos.

Masa corporal y Altura	Balanza: modelo SECA 700 con divisiones de 50 gramos, con una vara de medir telescópica SECA 220 con división milimétrica y un intervalo de 60-200 cm.
Circunferencia abdominal	Cinta métrica modelo SECA 20, con un intervalo de 1-200 cm y división milimétrica
Fuerza de presión Manual	Se midió la presión manual con un dinamómetro manual
Salto de longitud	Se midió saltando con los pies juntos con una cinta métrica con división centimétrica
Equilibrio	Se calculó el tiempo en el que podían mantenerse sobre un pie, y luego el otro y se promedió
Actividad física	Se midió con el cuestionario IPAQ-C
Índice de Masa Corporal (IMC)	$IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$
Clínica Universidad de Navarra <i>Body Adiposity Estimator</i> ¹⁰	$-44.988 + (0.503 \times \text{edad}) + (10.689 \times \text{sexo}) + (3.172 \times IMC) - (0.026 \times IMC^2) + (0.181 \times IMC \times \text{sexo}) - (0.02 \times IMC \times \text{edad}) - (0.005 \times IMC^2 \times \text{sexo}) + (0.00021 \times IMC^2 \times \text{edad})$
<i>Equation Córdoba for Estimation of Body Fat</i> ¹¹	$-97.102 + 0.123(\text{edad}) + 11.9(\text{sexo}) + 35.959(\text{LnIMC})$
Deurenberg (<i>Fat mass index</i>) ¹²	$\text{Fat mass \%} = 1.2 \times (IMC) + 0.23 \times (\text{edad}) - 10.8 \times (\text{sexo}) - 5.4$
<i>Normalized weight-adjusted index (NWA)</i> ¹³	$NWA = (\text{masa}/10) - (10 \times \text{altura}) + 10$
<i>Body Adiposity Index (BAI)</i> ¹⁴	$BAI = ((\text{diámetro cintura})/(\text{altura})^{1.5}) - 18$
<i>Body roundness index (BRI)</i> ¹⁵	$BRI = 364.2 - 365.5 \times \sqrt{1 - ((\text{diámetro cintura}/(2\pi))^2 / (0.5 \times \text{masa}))^2}$
Body Surface Index (BSI) ¹⁶ y Body Surface Area (BSA)	$BSA = \text{masa}^{0.425} \times \text{altura}^{0.725} \times 0.007184$; $BSI = \text{masa}/\sqrt{BSA}$

Tabla II: Valores de índices antropométricos.

	Peso	Altura	IMC	Cintura	CUN -BAE	ECORE -BF	Deurenberg (Fat Mass index)	NWAI	BAI	BSA	BSI	BRI
Masculino	22,75±3,93	1,18±0,05	16,41±2,1	59,25±5,94	13,44±4,63	15,79±4,37	15,46±2,53	12,16±0,39	28,59±4,36	0,86±0,08	24,48±3,02	6,76±0,83
Sobrepeso	26,08±0,79	1,16±0,02	19,37±0,94	66,25±1,53	19,98±2,13	21,91±2,06	19,05±1,12	12,49±0,08	35,18±2,37	0,9±0,02	27,42±0,74	7,98±0,5
Normopeso	21,56±4,11	1,17±0,05	15,62±2,27	57,16±6,1	11,7±5,01	14,16±4,72	14,5±2,73	12,04±0,41	27,07±4,69	0,84±0,08	23,51±3,19	6,5±0,88
Femenino	21,14±3,83	1,16±0,06	15,75±1,86	58,77±6,39	11,95±4,13	14,34±3,91	14,67±2,26	12±0,38	29,32±4,67	0,82±0,08	23,23±2,88	6,95±0,91
Global	21,86±3,85	1,17±0,05	16,04±1,97	58,98±6,12	12,61±4,35	14,99±4,11	15,02±2,38	12,07±0,38	28,99±4,48	0,84±0,08	23,79±2,93	6,87±0,86

La metodología se basó en una fase de evaluación inicial de la atención (pre-test) y una fase posterior (una semana más tarde) con la misma prueba atencional (post-test). Dicha intervención buscó aumentar la frecuencia cardiaca de los alumnos con juegos aeróbicos y anaeróbicos realizados durante una sesión de educación física con una duración de 20 minutos y evaluar si mejoraba la capacidad atencional de los sujetos, así como comparar si las variables medidas podían presentar variación según la capacidad y actividad física medida mediante el test iPAQ-C (adaptado a menores).

Análisis estadístico

Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de las frecuencias y distribución de las diferentes variables, midiendo la media y la desviación típica, así como un análisis de componentes principales entre las variables BAI, tiempos en la prueba de atención (pre-test y post-test) y las pruebas sobre condición física.

El análisis estadístico se realizó con el software XLSTAT.

Resultados y discusión

A continuación se muestran los resultados de los diferentes índices y variables antropométricas (Tabla II), las variables sobre la condición física (Tabla III), así como la prueba sobre capacidad atencional (Tabla IV).

Los resultados muestran que existe una homogeneidad entre ambos sexos, tanto en la condición de normopeso como mientras que los sujetos con sobrepeso masculino y/o baja actividad física mostraron una variabilidad mayor en cuanto a las pruebas analizadas como se refleja en el análisis de componentes principales de la figura 1, en el que se aprecian dos grupos diferenciados, uno homogéneo con los sujetos con normopeso y actividad física moderada, mientras que los sujetos con sobrepeso o baja actividad física presentan una distribución heterogénea.

Tras la realización de la revisión bibliográfica, se puede observar que estudios como el de Gapin y Etnier¹⁷, Chang, Liu, Yu y Lee¹⁸, Pontifex et al.⁷, Hillman et al.¹⁹ y Ma²⁰ coinciden en que la actividad física puede mejorar la función cognitiva y ejecutiva de los alumnos. Lo demuestran evaluando aspectos como el control inhibitorio, la velocidad de procesamiento, la memoria y la capacidad atencional de los alumnos tras realizar una o varias sesiones de ejercicio físico. Aunque otros estudios como el de Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner y Béliveau²¹, el de Smith et al.²² y el de Zierys y Jansen²³ demuestran que el ejercicio físico también puede aportar beneficios a nivel cognitivo y ejecutivo aplicando un programa de intervención más prolongado en el tiempo. Como se ve en este estudio piloto, aunque los sujetos no tengan un diagnóstico de TDAH, los que presentan sobrepeso y/o baja actividad física són los que más se ven beneficiados en la mejora de la capacidad atencional. Varios autores defienden la influencia del ejercicio físico sobre su estado de ánimo, y previniendo aspectos relacionados con la ansiedad y la depresión²⁴ y a su vez el ejercicio físico favorece las relaciones sociales entre iguales sociales^{25,26}.

Figura 1: Análisis de componentes principales sobre las variables y distribución de los grupos de estudio. Las variables usadas fueron: Var1 (Pre-Test Prueba A), Var2 (Post-Test Prueba A), Var3 (Pre-Test Prueba B), Var4 (Post-Test, Prueba B) y Var5 (IPAQ-MET).

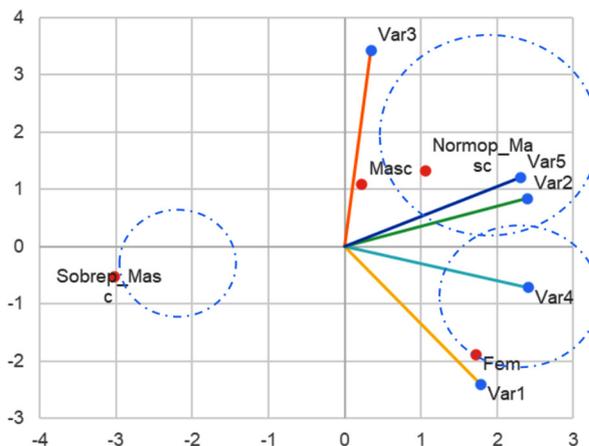


Tabla III: Pruebas de valoración de condición y actividad física.

	salto	ED	EI	PD	PI	Velocidad	IPAQ-MET
Masculino	103,46±21,49	15,81±10,3	16,39±10,72	9,12±1,68	8,28±1,74	14,76±1,76	760,85±208,98
Sobrepeso	103±7,09	14,02±8,11	15,25±13,97	7,43±0,85	7,13±1,43	16,17±0,55	450,75±170,41
Normopeso	101,47±23,4	16,09±10,66	16,74±10,26	9,45±1,79	8,54±1,83	14,55±1,92	858,53±220,29
Femenino	106,67±20,27	28,29±14,61	21,46±16,37	7,9±1,62	7,79±1,6	16,26±2,61	767,77±282,46
Global	105,24±20,56	22,74±13,93	19,21±14,11	8,44±1,66	8,01±1,66	15,58±2,29	764,48±254,71

Tabla IV: Valores de la prueba atencional TMT.

	Prueba A (pre-test)	Prueba A (post-test)	Prueba B (pre-test)	Prueba B (post-test)
Masculino	33,13±8,16	25,38±6,21	31,9±7,36	21,25±5,19
Sobrepeso	32,3±7,68	20,01±8,52	31,13±8,31	17,62±3,96
Normopeso	33,48±8,47	26,83±5,94	31,96±6,96	21,86±4,64
Femenino	37,22±12,05	26,1±8,81	30,81±14,61	24,01±10,66
Global	35,4±10,47	25,78±7,68	31,29±11,86	22,78±8,92

Khalife et al.²⁷ proponen que el ejercicio físico requiere poseer o adquirir determinadas capacidades que pueden resultar de mayor dificultad para el alumnado con TDAH (concentración, percepción y autocontrol), Kim, Mutyala, Agiovlasis y Fernhall²⁸ demostraron con su estudio que el resto de la sociedad realiza más ejercicio que este tipo de alumnos, factor que, según Khalife et al.²⁷, puede ser una de las causas del factor de riesgo de obesidad que sufren estos alumnos, concluyendo que esta inactividad física podría relacionarse con los síntomas del trastorno.

Referencias bibliográficas

1. Fox M. Attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of Disease in Childhood* 2002; 7(10), 675-676.
2. De la Peña F. El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* 2022; 43 (6), 243-4.
3. Gau SS, Chiang HL. Sleep problems and disorders among adolescents with persistent and subthreshold attention-deficit/hyperactivity disorders. *Sleep* 2009; 32(5), 671-9.
4. Harvey W, Reid G. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Review of Research on Movement Skill Performance and Physical Fitness. *Adapted Physical Activity Quarterly* 2003; 20(1), 1-25.
5. Hickey G, Fricker P. Attention Deficit Hyperactivity Disorder, CNS Stimulants and Sport. *Sports Medicine* 1999; 27(1), 11.
6. Putnam S, Copans A. Exercise: An Alternative Approach to the Treatment of AD/HD. *Reaching Today's Youth: The Community Circle of Caring Journal* 1998; 2(2), 66-8.
7. Pontifex M, Saliba B, Raine L, Picchietti D, Hillman C. Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *The Journal of Pediatrics* 2012; 162 (3), 543-51.
8. McKune AJ, Pautz J, Lombard J. Behavioral response to exercise in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *SA Sports Medicine* 2003; 15 (3), 17-21.
9. Tombaugh TN. Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2004; 19 (2), 203-14.
10. Gómez-Ambrosi J, Silva C, Catalán V, Rodríguez A, Galofré JC, Escalada J, et al. Clinical usefulness of a new equation for estimating body fat. *Diabetes Care* 2012;35(2):383-8.
11. Molina-Luque R, Romero-Saldaña M, Álvarez-Fernández C, Bennasar Veny M, Álvarez-López Á, Molina-Recio G. Equation Córdoba: A Simplified Method for Estimation of Body Fat (ECORE-BF). *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(22):4529.
12. Deurenberg P, Wetstrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr* 1991; 65: 105-14.
13. Doménech-Asensi G, Gómez-Gallego C, Ros-Berruazo G, García-Alonso FJ, Canteras-Jordana M. Critical overview of current anthropometric methods in comparison with a new index to make early detection of overweight in Spanish university students: the normalized weight-adjusted index. *Nutr Hosp* 2018;35:359-67
14. López AA, Céspedes ML, Vicente T, Tomas M, Bennasar-Veny M, Tauler P, et al. Body Adiposity Index Utilization in a Spanish Mediterranean Population: Comparison with the Body Mass Index. *PLoS ONE* 2012; 7(4): e35281
15. Rico-Martín S, Calderón-García JF, Sánchez-Rey P, Franco-Antonio C, Martínez Álvarez M, Sánchez Muñoz-Torrero JF. Effectiveness of body

Conclusiones

Existen diferencias entre ambos sexos en cómo el ejercicio y la actividad física afecta a las capacidades cognitivas tanto de velocidad como de procesamiento, al mismo tiempo la condición física también influye en las capacidades cognitivas, siendo los sujetos con sobrepeso aquellos que presentan unas mejoras respecto al grupo control.

Conflicto de Intereses: en este estudio no existen conflictos de interés.

roundness index in predicting metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2020;21(7): e13023

16. Shirazu I, Sackey TH A, Tiburu EK, Mensah YB, Forson A. The use of Body Surface Index as a Better Clinical Health indicators compare to Body Mass Index and Body Surface Area for Clinical Application. *Int. J. S. Res. Sci. Engg. Technol.* 2018; 4(11): 131-6

17. Gapin J, Etnier JL. The Relationship Between Physical Activity and Executive Function Performance in Children With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 2010; 32 (6), 753-63.

18. Chang K, Liu S, Yu HH, Lee YH. Effect of Acute Exercise on Executive Function in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2012; 27 (2), 225-37.

19. Hillman C, Pontifex M, Raine L, Castelli D, Hall, E, Kramer A. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience* 2009; 159 (3), 1044-54.

20. Ma Q. Beneficial effects of moderate voluntary physical exercise and its biological mechanisms on brain health. *Neuroscience Bulletin* 2008; 24 (4), 265-70.

21. Verret C, Guay MC, Berthiaume C, Gardiner P y Béliveau L. A Physical Activity Program Improves Behavior and Cognitive Functions in Children With ADHD: An Exploratory Study. *Journal of Attention Disorders* 2012, 16 (1), 71-80.

22. Smith A, Hoza B, Linnea K, McQuade J, Tomb M, Vaughn A, et al. Pilot Physical Activity Intervention Reduces Severity of ADHD Symptoms in Young Children. *Journal of Attention Disorders* 2013; 17 (1), 70-80.

23. Ziereis S, Jansen P. Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities* 2015, 38, 181-91.

24. Kiluk B D, Weden S, Culotta V P. Sport participation and anxiety in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders* 2009, 12 (6), 499-506.

25. Jensen PS, Kenny DT. The effect of yoga on the attention and behavior of boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Attention Disorders* 2004; 7 (4), 205-16.

26. Grönlund E, Renck B, Weibull J. Dance/Movement Therapy as an Alternative Treatment for Young Boys Diagnosed as ADHD: A Pilot Study. *American Journal of Dance Therapy* 2006, 27 (2), 63-85

27. Khalife N, Kantomaa M, Glover V, Tammelin, T, Laitinen, J, Ebeling, H, et al. Childhood Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms Are Risk Factors for Obesity and Physical Inactivity in Adolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2014; 53 (4), 425-36.

28. Kim J, Mutyala B, Agiovlasis S, Fernhall B. Health behaviors and obesity among US children with attention deficit hyperactivity disorder by gender and medication use. *Preventive Medicine* 2011, 52 (3), 218-22.