



eISSN: 2452-5812

<http://jmh.pucv.cl/>

Recibido: 27/12/2021

Aceptado: 25/01/2022

Disponible: 31/01/2022

Publicado: 31/01/2022

Artículo original

Intensidad y gasto energético de la actividad física durante la jornada escolar en niñas con y sin trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Intensity and energy expenditure of physical activity during the school day in girls with and without attention deficit hyperactivity disorder

Erazo-Díaz, N¹; Rojas-Cisterna, C¹; Poblete-Donoso, M¹; Canales-Torres, F¹; Zavala-Crichton, J¹; Mahecha-Matsudo, S²⁻³; Castro-Tapia, L⁴; Yáñez-Sepúlveda, R⁴⁻⁵

Correspondencia✉

Mg. Rodrigo Yáñez-Sepúlveda

Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física. Universidad Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.

rodrigo.yanez@uvm.cl

Resumen

Objetivo: Comparar la intensidad y el gasto energético de la actividad física realizada durante la jornada escolar entre niñas con y sin trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). **Métodos:** Participaron 20 niñas de la ciudad de Viña del Mar, Chile (10 con TDAH y 10 con desarrollo normal), con promedio de $10,7 \pm 1,7$ años de edad. Con acelerómetros marca Actigraph® GTX3 se analizó la intensidad y el gasto energético de la actividad física durante la jornada escolar. Cada niña fue evaluada durante tres días consecutivos. El acelerómetro fue ubicado con un cinturón elástico Actigraph® en la zona derecha de la cadera. Para el análisis de los datos se utilizó el software Actilife® versión 6.10.4. El gasto energético y la intensidad de la actividad física durante la jornada escolar fueron determinados utilizando la fórmula de Freedson para población escolar con edades comprendidas entre los 6 a 18 años. **Resultados:** No existieron diferencias en el nivel de actividad física de intensidad moderada a vigorosa durante la jornada escolar ($21,7 \pm 8,8$ vs. $23,4 \pm 15,2$ minutos en niñas con y sin TDAH respectivamente, $p=0,617$). **Conclusión:** Las niñas con y sin TDAH presentan niveles de actividad física similares pero estos niveles están por debajo de las recomendaciones internacionales de AF. Este aspecto se debe considerar a la hora de aplicar estrategias de intervención educativa para aumentar los niveles de actividad física en la niñez.

Palabras clave: acelerometría; metabolismo energético; estudiantes.

Abstract

Objective: To compare the intensity and energy expenditure of physical activity during the school day between girls with and without attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). **Methods:** 20 girls from the city of Viña del Mar, Chile (10 with ADHD and 10 with normal development), with an average age of 10.7 ± 1.7 , participated. Actigraph® GTX3 accelerometers were used to analyse the intensity and energy expenditure of physical activity during the school day. Each girl was assessed on three consecutive days. The accelerometer was placed with an Actigraph® elastic belt on the right hip area. Actilife® software version 6.10.4 was used for data analysis. Energy expenditure and physical activity intensity during the school day were determined using Freedson formula for the school population aged 6-18 years. **Results:** There were no differences in the level of moderate to vigorous intensity physical activity during the school day (21.7 ± 8.8 vs. 23.4 ± 15.2 minutes in girls with and without ADHD respectively, $p=0.617$). **Conclusion:** Girls with and without ADHD have similar but low levels of physical activity according to PA recommendations. This aspect should be considered when implementing educational intervention strategies to increase physical activity levels in childhood.

Keywords: accelerometry; energy metabolism; students.

Puntos destacables:

- Se comparó el gasto energético, intensidad y el nivel de actividad física entre niñas con trastorno por déficit de atención e hiperactividad y niñas sin el trastorno durante la jornada escolar.
- No se encontraron diferencias en los diversos parámetros evaluados entre los grupos de niñas.
- Durante la jornada escolar no se cumplen con las recomendaciones de actividad física de intensidad moderada a vigorosa en ambos grupos.
- Un elevado nivel en conducta sedentaria se aprecia durante la jornada escolar.

Introducción

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (desde ahora TDAH), es un trastorno del comportamiento infantil que es común en niños y niñas¹, es crónico y afecta el desarrollo neurológico². Es un trastorno neuropsicológico de alta prevalencia en la niñez y adolescencia, que provoca falta de atención, hiperactividad e impulsividad, además de un deterioro en varios dominios entre los que destacan un bajo rendimiento educativo, problemas familiares y en sus relaciones sociales, aumento en la actividad antisocial y delictiva, abuso de sustancias, depresión y ansiedad³. En Chile, se ha reportado que afecta al 5% de la población entre 4 y 18 años de edad⁴.

La literatura muestra que los niños presentan una mayor prevalencia de TDAH que las niñas y la prevalencia a nivel mundial varía entre los países, existiendo en la actualidad un aumento en la cantidad de casos y aún muchos niños(as) sin ser diagnosticados(as). Dentro de las causas que favorecen el desarrollo de TDAH se encuentran el ambiente y las características biológicas⁵. En lo que concierne a las diferencias de sexo, se ha visto que las niñas con TDAH presentan habilidades cognitivas menor desarrolladas que los varones⁶.

Los niños(as) con TDAH ven afectado su desarrollo social, cognitivo y emocional, generándose efectos significativos en su morbilidad y disfuncionalidad con su entorno. Además, se ha visto que el desarrollo en niños(as) con TDAH posee una mayor inadaptación social lo que puede desencadenar en deserción a nivel escolar⁷, presentando, como una respuesta casi automática, “el aislamiento” social que se genera durante el desarrollo infantil y la adolescencia. Es así como el TDAH ha sido señalado como una de las principales causas de bajo rendimiento académico, en este sentido, los problemas en la socialización durante la niñez pueden afectar el desarrollo en diversas áreas y es relevante generar estrategias educativas que permitan mejorar el escenario, adaptando las situaciones de enseñanza a las características de los niños(as) con TDAH con la finalidad de mejorar la calidad de la Educación en este grupo⁸.

Los niños(as) que padecen este trastorno presentan problemas en el desarrollo de las habilidades motrices con consecuencias negativas en las habilidades de la vida diaria como lo son el escribir, comer con utensilios y realizar deportes⁹. Es por esto la importancia de la estimulación temprana en el ámbito motor, ya que el ejercicio físico en niños(as) con TDAH podría tener beneficios en la función neurocognitiva, en el ámbito conductual, social, en la función ejecutiva y en el control inhibitorio¹⁰⁻¹¹. En la mayoría de los casos los niños(as) con TDAH son tratados farmacológicamente y no se consideran estrategias con AF para su tratamiento. La derivación y detección de los niños(as) y adolescentes normalmente es llevada a cabo por los profesores en la realidad educativa¹². La familia, en conjunto con la asesoría clínica establecen como abordar el tratamiento, escogiendo un enfoque farmacológico o no farmacológico como una solución en la mejora del trastorno neuropsiquiátrico, en este contexto el tipo de tratamiento pasa a ser un factor muy importante en el desarrollo y control en niños y niñas¹³. Desde un punto de vista no farmacológico, las intervenciones con Educación Física o actividades deportivas son buenas estrategias para mejorar la calidad de vida en el camino de la niñez a la adolescencia.

En lo que respecta a los niveles de AF en este grupo durante la niñez, diversos estudios muestran que la AF es una estrategia positiva para los síntomas del TDAH, aspectos como la función ejecutiva, las habilidades motrices, la interacción social, emociones y conductas se ven beneficiadas en los estudiantes con TDAH que realizan AF¹⁴. La AF es conocida por sus efectos en la salud y calidad de vida por ende es una variable relevante para monitorizar durante el desarrollo de las personas. También se ha reportado que los niños(as) con TDAH tienen una probabilidad un 21% menor de cumplir con las recomendaciones internacionales de AF en comparación con niños(as) con desarrollo normal¹⁵. En este sentido, la evaluación y clasificación de los niveles de AF con métodos como la acelerometría juegan un rol fundamental, debido a que la gran mayoría de los estudiantes pasan el mayor tiempo del día en la escuela, transformándose este lugar en el escenario ideal para monitorizar diversos indicadores relacionados con la salud como la cantidad de pasos diarios, el tiempo en conducta sedentaria y el nivel de AF moderada a vigorosa (AFMV) entre otros.

En cuanto al desarrollo motor en este tipo de trastorno, se hace primordial determinar la intensidad de la AF durante la jornada escolar con el fin de identificar las diferencias entre niños(as) con TDAH y niños(as) con desarrollo normal. En cuanto al gasto energético diario, la Organización Mundial de la Salud lo define como el nivel de energía necesario para mantener el equilibrio entre el consumo y el gasto energético, cuando el individuo presenta peso, composición corporal y actividad física compatibles con un buen estado de salud, debiéndose hacer ajustes para individuos con diferentes estados fisiológicos como crecimiento, gestación, lactancia y envejecimiento¹⁶⁻¹⁷. Según las recomendaciones internacionales, para los niños y jóvenes, la AF consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias¹⁸. Se recomienda que los niños(as) y jóvenes de 5 a 17 años acumulen un mínimo de 60 minutos diarios de APMV. La AF por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud¹⁹. Debido a este factor, es relevante verificar lo que sucede en la escuela en cuanto a la cantidad y calidad de la AF en este grupo.

El estudio se fundamenta en la escasa evidencia científica sobre los efectos del TDAH en la AF realizada durante la jornada escolar en niñas. Considerando la TDAH como una condición que incide en la AF diaria, y debido a los altos niveles de sedentarismo e inactividad física en la población infantil y las repercusiones negativas que estas conductas acarrearán desde la niñez hacia la adultez, se hace necesario profundizar sobre la cantidad y calidad de la AF durante la jornada escolar entre las niñas con y sin TDAH. Considerando esto, el objetivo de la presente investigación fue comparar la intensidad y el gasto energético de la actividad física realizada durante la jornada escolar entre niñas con y sin TDAH.

Métodos

Participantes

En este estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y comparativo participaron veinte escolares del sexo femenino, 10 niñas diagnosticadas y tratadas con TDAH y otras 10 niñas con desarrollo normal. Las edades de la muestra estuvieron entre los 8 a 11 años con un promedio de $10,7 \pm 1,7$ años. Las niñas pertenecían al Colegio República del Ecuador de la ciudad de Viña del Mar, Chile.

Para determinar el grupo de niñas con TDAH, el programa de integración escolar del establecimiento que trabaja con las niñas con TDAH entregó la certificación médica por el neurólogo tratante, para así asegurar que las niñas padecen este trastorno y siguen un tratamiento. El grupo de niñas sin trastorno fue escogido a través de un muestreo aleatorio simple.

Consideraciones éticas

Los padres firmaron un consentimiento informado y las niñas participantes firmaron un asentimiento informado antes de la realización del estudio. En el consentimiento se detallaron todos los aspectos sobre la metodología y objetivo del estudio. La investigación se realizó respetando las normas de Helsinki para la investigación con seres humanos, y el protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Educación y Ciencias Sociales de la Universidad Andrés Bello (código/03-2018), ciudad Viña del Mar, Chile.

Evaluaciones e instrumentos

El proceso de evaluación se llevó a cabo durante tres jornadas escolares completas en días consecutivos. El protocolo se realizó en tres oportunidades por cada alumna. En cada evaluación participaron 10 niñas por sesión, 5 con TDAH y 5 sin TDAH escogidas de manera aleatoria. Cada una de las escolares fue evaluada en un tiempo aproximado de 4 horas y 12 minutos por sesión. A partir de las evaluaciones se calcularon las variables de AF durante la jornada escolar en el grupo de niñas con TDAH y el grupo de niñas sin TDAH.

Durante las evaluaciones no se realizaron clases de Educación Física programadas. La masa corporal (kg) se evaluó sin calzado y con la menor cantidad de ropa posible, utilizando una balanza digital con una precisión de 100 g, de marca Terraillon® TX-6000 plateada con una escala de 0 a 150 kg. La estatura (cm) fue evaluada con una cinta métrica Seca® Mod.201 graduada en milímetros con una escala de 0 a 250 cm (pegada a la pared para evitar que oscile al realizar la determinación), los estudiantes se ubicaron de pie, en posición anatómica, sin zapatos, con los talones juntos, glúteos y espalda pegados a la cinta métrica marca y con alineación del vértex en el plano de Frankfort.

La evaluación del gasto energético durante la jornada escolar fue evaluada con acelerómetros Actigraph®, modelo GTX3. Los acelerómetros se instalaron en el baño del establecimiento con la presencia de una asistente de la Educación. Fueron situados en el lado derecho de la cadera con un cinturón elástico y se ajustaron los datos recabados en intervalos de 60 segundos (epoch), con una frecuencia de muestreo de 100Hz. A partir de esto se calcularon diversas variables como las calorías gastadas, METs (Unidad de medida del índice metabólico por minuto, que equivale a 3,5 ml/kg/min de consumo de O₂ por cada un METs), total de pasos realizados y minutos según intensidad de la actividad física durante la jornada escolar. La intensidad de la AF fue determinada utilizando la fórmula de Freedson para niños y niñas. Se utilizaron los siguientes puntos de corte para la clasificación <149 = actividad sedente, 150-499 = AF de intensidad ligera, 500-3999=moderada, 4000-7599=vigorosa y >7600 como muy vigorosa. Esto permitió medir la AF y de este modo, clasificar también cuánto movimiento realizaron a una determinada intensidad; la fórmula utilizada permitió también estimar los METs según la intensidad de la AF realizada, la ecuación utilizada está validada en niños(as) con edades comprendidas entre 6 y 18 años²⁰. La AFMV se calculó sumando los valores obtenidos en intensidad moderada, vigorosa y muy vigorosa (valores iguales o superiores a 500 conteos).

Análisis estadístico

Una vez finalizadas las 3 sesiones de evaluación, donde se tomaron las muestras de 20 niñas (3 jornadas cada niña) se tabularon los datos obtenidos y se compararon las variables de intensidad de la AF, pasos totales y gasto energético entre niñas diagnosticadas con y sin TDAH. Para el análisis de los datos de acelerometría se utilizó el software Actilife® 6.10.4. Posterior al primer análisis, los datos de acelerometría fueron pasados a una planilla Excel® para el análisis y la descripción de las variables del estudio, estas fueron representadas en tablas donde se utilizaron los estadísticos media y desviación estándar ($\pm$). Se utilizó la prueba de Shapiro Wilk ($n < 50$) para determinar la normalidad de los datos, no

encontrándose una distribución normal de los datos, en base a esto, se utilizó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para determinar diferencias entre los grupos. Se establecieron los valores de significancia estadística en base a un nivel de confianza del 95% ($p < 0,05$). Para el análisis de los resultados se utilizaron los softwares Excel ® 2010 para Windows y Graphpad Prism® 7.0 para Windows.

Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos, que se presentan en promedios, desviación estándar y valor p. En la tabla 1 se aprecia que no existen diferencias en el peso y la edad entre el grupo de niñas con TDAH y el grupo con desarrollo normal, esto muestra que ambos grupos presentan características básicas similares.

Tabla 1. Media y desviación estándar de las variables peso (kg) y edad (años) de las escolares evaluadas según diagnóstico.

Variables	TDAH	Desarrollo Normal
Peso (kg)	47,2±14,3	43,1±11,6
Edad (años)	10,7±1,7	10,7±1,6

Desarrollo normal= No presenta trastorno por déficit de atención e hiperactividad; TDAH= Trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

En la tabla 2 se aprecia la comparación entre el grupo de niñas con TDAH y sin TDAH. Se observan valores de AFMV de 53,4±20,8 en el grupo con TDAH y 57,5±33,8 en el grupo sin TDAH, no encontrándose diferencias entre los grupos ($p=0,596$), en esta variable se aprecia que ninguno de los grupos cumple con las recomendaciones de AFMV (= o >60 minutos de AFMV). Se aprecian también las variables como el gasto energético, METS, intensidades de AF y pasos totales, no encontrándose diferencias entre grupos en estas variables. Los resultados muestran que no hay diferencias en los indicadores de gasto energético e intensidad de la AF realizada durante la jornada escolar.

Tabla 2. Descripción de la actividad física realizada durante la jornada escolar en los dos grupos de estudio.

Variables	TDAH	Desarrollo Normal	Valor p
Gasto energético (Kcal)	93,5 ± 49,6	100,9 ± 81,0	0,677
Gasto energético por hora (Kcal)	18,9 ± 10,6	20,5 ± 16,7	0,663
METS	1,8 ± 0,3	1,8 ± 0,4	0,787
Sedentaria (min)	153,8 ± 51,1	154,9 ± 55,8	0,262
AF Ligera (min)	44,8 ± 16,8	40,2 ± 13,9	0,643
AF Moderada (min)	52,3 ± 20,3	55,7 ± 33,0	0,262
AF Vigorosa (min)	1,0 ± 1,7	1,8 ± 3,2	0,656
AF Muy vigorosa (min)	0,01 ± 0,4	0,03 ± 0,2	0,583
Total AFMV	53,4 ± 20,8	57,5 ± 33,8	0,596
% AFMV	21,7 ± 8,8	23,4 ± 15,2	0,617
Pasos totales	2488 ± 985	2686 ± 1200	0,954

AFMV= Actividad física moderada vigorosa; Desarrollo normal= No presenta trastorno por déficit de atención e hiperactividad; METs= Unidad de medida del índice metabólico x minuto; TDAH= Trastorno por déficit de atención e hiperactividad.



Discusión

Los resultados del presente estudio muestran que no existen diferencias en la conducta sedentaria, AF (ligera, moderada, vigorosa y muy vigorosa), AFMV, gasto energético y cantidad de pasos realizados durante la jornada escolar entre niñas tratadas y diagnosticadas con TDAH y niñas con desarrollo normal.

Al respecto, existe escasa evidencia en la cuál se analice la AF en niños(as) con TDAH. En este contexto, hay controversia en la literatura científica respecto a la AF y gasto energético en niños(as) con TDAH y estos hallazgos. En este sentido, un estudio realizado en niños(as) con TDAH con edades entre 6 y 18 años en donde se compararon los hábitos de actividad física, sueño y tiempo de pantalla con niños(as) con autismo, asma y con desarrollo normal arrojó como resultado que los niños con TDAH presentaban menores niveles de AF diaria, problemas con la calidad del sueño y mayores tiempos de pantalla, encontrándose además que los niños(as) con TDAH que tenían obesidad y pertenecían a un nivel socioeconómico bajo presentaban un mayor riesgo de comportamiento negativo en hábitos de vida saludable²¹. Es relevante considerar los niveles de AF durante la niñez en este grupo porque este factor puede generar beneficios a nivel cerebral en la función ejecutiva²². La evidencia actual señala que la AF mejora la cognición y puede ser un factor protector para el TDAH. Se han encontrado asociaciones inversas entre el nivel de AF y el TDAH, también se ha visto que la AF puede mejorar la capacidad física y ayudar en el control de la obesidad²³. De igual forma, en un artículo donde participaron 19 estudiantes con TDAH que ingerían fármacos, determinó que su desempeño en términos de AF y habilidades motrices gruesas, estaban por debajo de la media, comparada con los estándares establecidos para los niños de estas edades sin el trastorno²⁴. Otra investigación realizada en estudiantes de Manizales en Colombia reveló que al ser sometidos a una comparación psicomotora se obtuvieron resultados donde los niños(as) diagnosticados con TDAH, presentaron una puntuación menor en equilibrio, lateralidad y praxia global a diferencia del grupo de niños(as) sin TDAH. Sin embargo, estas diferencias no son permanentes, ya que a lo largo de los años ambos grupos mejoraron su puntuación²⁵.

Un estudio realizado en 36 niños y jóvenes demostró que el grupo TDAH medicado presentó patrones de AF medidos con acelerometría similares a los obtenidos en el grupo con desarrollo normal²⁶, resultados similares a los encontrados en nuestro estudio.

Otra investigación realizada en 15 niños(as) con TDAH y 15 niños(as) con desarrollo normal que analizó la intensidad durante la jornada escolar, evidenciando que los niños(as) con TDAH tenían mayores niveles de AF en la escuela²⁷, resultados que difieren con los encontrados en el presente estudio.

Independiente de que la medición en nuestro estudio se realizó durante 3 días, al comparar los resultados con las recomendaciones internacionales de AF, los resultados del presente estudio muestran que ambos grupos de niñas no cumplen con las recomendaciones de AF durante la jornada escolar. Al analizar la literatura actual, una revisión sistemática que incluyó 47.497 niños y niñas europeos identificó que el 29% de los niños(as) se clasificaron como suficientemente activos físicamente²⁸. Una revisión sistemática con metaanálisis que incluyó 11 estudios concluyó que los niños(as) con TDAH presentan un porcentaje menor de cumplimiento de las recomendaciones de AF en comparación con niños(as) con desarrollo normal¹⁵.

Un factor a considerar es que los niños(as) con TDAH que realizan mayores niveles de AF presentan mayores niveles de función ejecutiva, aspecto a considerar como estrategia de intervención en la escuela²⁹. Un estudio en donde se analizó la actividad física con radar en 10 niños(as) con TDAH y 15 niños(as) sin TDAH arrojó que los estudiantes con TDAH presentan mayores niveles de AF³⁰. El tratamiento del TDAH comienza en la educación del individuo y su entorno sobre la naturaleza neurobiológica³¹. Según el sexo de los escolares, se ven afectadas las respuestas de la mayoría de los

trastornos mentales, convirtiéndose en uno de los principales factores que se toman en cuenta al realizar estudios epidemiológicos³².

Ciertamente, las manifestaciones del TDAH son distintas en un niño, en un adolescente o en un adulto, o entre niños y niñas³³. Los niños(as) con TDAH representan una población significativa en los establecimientos educacionales, en muchos casos presentan dificultades para realizar actividades motrices, lo que podría generar una barrera para el desarrollo de AF en la escuela. En este sentido se deben generar estrategias para que los niños con TDAH puedan organizar y escoger la AF a realizar, con la finalidad de favorecer la participación y acceso a los beneficios que genera la AF en la niñez³⁴. Si bien la literatura actual no es concluyente en cuanto a las diferencias en la AF realizada en estudiantes con TDAH y estudiantes con desarrollo normal, es fundamental fomentar en la escuela el tiempo de AF sobre todo la de intensidad moderada a vigorosa, considerando sus efectos en la mejora de la salud mental³⁵, social³⁶, física³⁷ y en la calidad del aprendizaje en la escuela³⁸.

Fortalezas y debilidades

Dentro de las principales limitaciones del presente estudio se encuentran, en primer lugar, el número de la muestra, siendo una muestra pequeña, limita el campo de evaluación, dejando de lado ciertos grupos etarios y características en los cuales el TDAH se presenta de variadas formas que podrían diferir de los resultados de esta investigación. La segunda limitación fue el género de la muestra, ya que solo se evaluó al sexo femenino, no tomando en cuenta al masculino, que según la literatura existente están más propensos a padecer este trastorno neuropsiquiátrico³⁹. Otras de las limitaciones del estudio son que la evaluación considero solo el uso de tres días del acelerómetro, tampoco se consideró el uso de covariables y no se evaluaron indicadores de edad madurativa, aspectos que podrían afectar los resultados. Por otra parte, la principal fortaleza del presente trabajo radica en la contribución de nueva información a la escasa literatura en el tema y la evaluación del gasto energético, el número de pasos, tiempo sedentario y los niveles de actividad física en niñas con TDAH.

Conclusiones

Se concluye que las niñas con TDAH presentan niveles de AF similares a las niñas con desarrollo normal durante la jornada escolar. Este aspecto se debe considerar a la hora de aplicar estrategias de intervención educativa para aumentar los niveles de AF en la niñez. Además, se hace necesario implementar en el grupo con TDAH un programa de AF para obtener los efectos positivos de la AF en este trastorno. En este contexto, se sugiere seguir realizando investigaciones donde se incluyan distintos grupos etarios donde se analicen los efectos sinérgicos de otras condiciones clínicas, integrando los posibles efectos de las intervenciones con AF en la escuela en el aprendizaje, esto con la finalidad de mejorar la comprensión de la AF y sus efectos durante el desarrollo en los niños y niñas con TDAH.

Referencias

1. Sayal K, Prasad V, Daley D, Ford T, Coghill D. ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision. *Lancet Psychiatry*. 2018;5(2):175-186. DOI: 10.1016/S2215-0366(17)30167-0.
2. Bélanger SA, Andrews D, Gray C, Korczak D. ADHD in children and youth: Part 1-Etiology, diagnosis, and comorbidity. *Paediatr Child Health*. 2018; 23(7):447-453. DOI: 10.1093/pch/pxy109.

3. Danckaerts M, Sonuga-Barke EJ, Banaschewski T, et al. The quality of life of children with attention deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2010;19(2):83-105. DOI:10.1007/s00787-009-0046-3.
4. Urzúa M Alfonso, Domic S Marcos, Cerda C Andrea, Ramos B Mireya, Quiroz E Jael. Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en Niños Escolarizados. *Rev. chil. pediatr.* [online]. 2009; 80(4):332-338. DOI: 10.4067/S0370-41062009000400004.
5. Wright N, Moldavsky M, Schneider J, et al. Practitioner Review: Pathways to care for ADHD - a systematic review of barriers and facilitators. *J Child Psychol Psychiatry*. 2015;56(6):598-617. DOI:10.1111/jcpp.12398.
6. Carrasco X, Daiber F, Rothhammer P, Huerta D, Opazo P, Rothhammer F, Aboitiz F. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad en niños Aymara: primera aproximación clínica. *Revista médica Chile*. 2012;140:11. DOI: 10.4067/S0034-98872012001100005.
7. Classi P, Milton D, Ward S, Sarsour K, Johnston J. Social and emotional difficulties in children with ADHD and the impact on school attendance and healthcare utilization. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2012, 4;6(1):33. DOI: 10.1186/1753-2000-6-33.
8. Daley D, Birchwood J. ADHD and academic performance: why does ADHD impact on academic performance and what can be done to support ADHD children in the classroom? *Child Care Health Dev*. 2010 Jul;36(4):455-64. DOI: 10.1111/j.1365-2214.2009.01046.x.
9. Fliers EA, Franke B, Buitelaar JK. Motorische problemen bij kinderen met ADHD. Onderbelicht in de klinische praktijk [Motor problems in children with ADHD receive too little attention in clinical practice]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2011;155(50):A3559. Dutch. PMID: 22186361.
10. Abad-Mas L, Ruiz-Andrés R, Moreno Madrid F, Herrero R, Suay E. Intervención psicopedagógica en el trastorno por déficit de atención/ hiperactividad. *Rev Neurol*. 2013; 57 (Supl 1): S193-203. DOI: 10.33588/rn.57S01.2013290.
11. Erickson KI, Hillman C, Stillman CM, Ballard RM, Bloodgood B, Conroy DE, Macko R, Marquez DX, Petruzzello SJ, Powell KE; FOR 2018 PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE*. Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1242-1251. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001936.
12. Biederman J, Faraone SV. Inteligencia emocional en niños y adultos con trastorno por déficit de atención. Attention-deficit hyperactivity disorder. *Lancet*. 2005; 366: 237-4. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)66915-2.
13. Catalá-López F, Hutton B, Núñez-Beltrán A, Page MJ, Ridao M, Macías Saint-Gerons D, Catalá MA, Tabarés-Seisdedos R, Moher D. The pharmacological and non-pharmacological treatment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents: A systematic review with network meta-analyses of randomised trials. *PLoS One*. 2017;12;12(7):e0180355. DOI: 10.1371/journal.pone.0180355.
14. Hoza B, Martin CP, Pirog A, Shoulberg EK. Using Physical Activity to Manage ADHD Symptoms: The State of the Evidence. *Curr Psychiatry Rep*. 2016;18(12):113. DOI: 10.1007/s11920-016-0749-3.
15. Seiffer B, Hautzinger M, Ulrich R, Wolf S. The Efficacy of Physical Activity for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Atten Disord*. 2021 May 27:10870547211017982. DOI: 10.1177/10870547211017982.
16. Organización Mundial de la Salud (OMS). World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization.1998

17. Wong WW. Energy expenditure of female adolescents. *J Am Coll Nutr.* 1994 Aug;13(4):332-7. DOI: 10.1080/07315724.1994.10718418.
18. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. 2010. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf.
19. Organización Mundial de la Salud (OMS). Centro de Prensa de la OMS, Nota descriptiva No. 384. 2016 disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
20. Freedson P, Pober D, Janz KF. Calibration of accelerometer output for children. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2005;37(11, Suppl):S523–S530. DOI: 10.1249/01.mss.0000185658.28284.ba.
21. Tandon PS, Sasser T, Gonzalez ES, Whitlock KB, Christakis DA, Stein MA. Physical Activity, Screen Time, and Sleep in Children With ADHD. *J Phys Act Health.* 2019 Jun 1;16(6):416-422. DOI: 10.1123/jpah.2018-0215.
22. Muntaner-Mas A, Ortega FB, Femia P, Kiive E, Eensoo D, Mäestu J, Franke B, Reif A, Faraone SV, Harro J. Low cardiorespiratory fitness and obesity for ADHD in childhood and adolescence: A 6-year cohort study. *Scand J Med Sci Sports.* 2021;31(4):903-913. DOI: 10.1111/sms.13905.
23. Rommel AS, Lichtenstein P, Rydell M, et al. Is Physical Activity Causally Associated With Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder?. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2015;54(7):565-570. DOI:10.1016/j.jaac.2015.04.011.
24. Vidarte J, Vélez C, Moscoso O, Restrepo F. Motricidad y Cognición En El Déficit De Atención e Hiperactividad TDAH. *Ánfora.* 2010; 17:125-149. DOI:10.30854/anf.v17.n28.2010.103.
25. Vidarte J, Ezquerro M, Giráldez M. Perfil psicomotor de niños de 5 a 12 años diagnosticados clínicamente de trastorno por déficit de atención/hiperactividad en Colombia. *Perfil Psicomotor En Niños Con TDAH. Rev Neurol.* 2009; 49 (2): 69-75. DOI: 10.33588/rn.4902.2008619.
26. Muñoz-Organero M, Powell L, Heller B, Harpin V, Parker J. Using Recurrent Neural Networks to Compare Movement Patterns in ADHD and Normally Developing Children Based on Acceleration Signals from the Wrist and Ankle. *Sensors (Basel, Switzerland).* 2019; 19(13), 2935. DOI: 10.3390/s19132935.
27. Lin L-C, Ouyang C-S, Chiang C-T, Wu R-C, Yang R-C. Quantitative Analysis of Movements in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder Using a Smart Watch at School. *Applied Sciences.* 2020; 10(12):4116. DOI: 10.3390/app10124116.
28. Steene-Johannessen J, Hansen BH, Dalene KE, et al. Determinants of Diet and Physical Activity knowledge hub (DEDIPAC); International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators, IDEFICS Consortium and HELENA Consortium. Variations in accelerometry measured physical activity and sedentary time across Europe - harmonized analyses of 47,497 children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020;18;17(1):38. DOI: 10.1186/s12966-020-00930-x.
29. Gapin JI, Etnier JL. The relationship between physical activity and executive function performance in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *J Sport Exerc Psychol.* 2010; 32:753–63. DOI: 10.1123/jsep.32.6.753.
30. Lee WH, Kim JI, Kwon AM, et al. Quantified assessment of hyperactivity in ADHD youth using IR-UWB radar. *Sci Rep.* 2021;11(1):9604. DOI:10.1038/s41598-021-89024-7.
31. Rodillo E. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en adolescentes. *Revista Médica. Clínica Las condes.* 2015;26(1):52 – 59. DOI: 10.1016/j.rmclc.2015.02.005.
32. Doyal L. Sex and gender: the challenges for epidemiologists. *Int J Health Serv.* 2003;33(3):569-79. DOI: 10.2190/CWK2-U7R6-VCE0-E47P.
33. Lagos LP, Silva C, Rothhammer P, Carrasco X, Llop E, Aboitiz F, et al. Riesgo de déficit atencional/hiperactividad en escolares Aymará, Rapa-Nui y de Santiago de Chile. Posible contribución

- de polimorfismos genéticos del sistema dopaminérgico. *Rev Med Chile*. 2011; 139: 600-5. DOI: 10.4067/S0034-98872011000500006.
34. Harvey W, Wilkinson S, Pressé C, Joobar R & Grizenko N. Children say the darndest things: physical activity and children with attention-deficit hyperactivity disorder, *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2014;19(2):205-220. DOI: 10.1080/17408989.2012.754000.
 35. Yang W, Wong SH, Sum RK, Sit CH. The association between physical activity and mental health in children with special educational needs: A systematic review. *Prev Med Rep*. 2021; 1;23:101419. DOI: 10.1016/j.pmedr.2021.101419.
 36. Eime RM, Young JA, Harvey JT, Charity MJ, Payne WR. A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013;15;10:98. DOI: 10.1186/1479-5868-10-98.
 37. Marker AM, Steele RG, Noser AE. Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychol*. 2018;37(10):893-903. DOI: 10.1037/hea0000653.
 38. Singh AS, Saliasi E, van den Berg V, Uijtdewilligen L, de Groot RHM, Jolles J, Andersen LB, Bailey R, Chang YK, Diamond A, Ericsson I, Etnier JL, Fedewa AL, Hillman CH, McMorris T, Pesce C, Pühse U, Tomporowski PD, Chinapaw MJM. Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *Br J Sports Med*. 2019;53(10):640-647. DOI: 10.1136/bjsports-2017-098136.
 39. Hubel R, Jass J, Marcus A, Laessle RG. Overweight and basal metabolic rate in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Eat Weight Disord*. 2006;11(3):139-46. DOI: 10.1007/BF03327559.

Afiliaciones

- ¹ Facultad de Educación y Ciencias Sociales. Universidad Andrés Bello, Viña del mar, Chile.
- ² Unidad Académica, Clínica MEDS, Santiago, Chile.
- ³ Post Grado, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Santiago, Chile.
- ⁴ Escuela de Educación. Pedagogía en Educación Física. Universidad Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.
- ⁵ Laboratorio de evaluación de la condición física de Quintero (LECOFQ), Quintero, Chile.

Declaración de Autoría

Y-S, R desarrollo y guía del estudio. E-D, N; R-C, C; P-D, M y C-T, F realizaron las tomas de muestras, tabulación de los resultados y primer informe escrito, Z-C, J; M-M, S y C-T, L gestionaron el acceso a la muestra, diseñaron la metodología, realizaron el análisis de los resultados y la discusión. Todos los autores(as) participaron en la redacción, desarrollo y escritura del artículo y aprobaron la versión final.

Conflicto de interés

Ninguno de los autores presenta conflicto de interés.



Derechos de autor © Los Autor(es). Este trabajo se publica bajo la Licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>