



López Sánchez, G.F.; López Sánchez, L.; Díaz Suárez, A. (2016). Efectos de un programa de actividad física en la coordinación dinámica general y segmentaria de niños con TDAH. *Journal of Sport and Health Research*. 8(2):115-128.

Original

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LA COORDINACIÓN DINÁMICA GENERAL Y SEGMENTARIA DE NIÑOS CON TDAH

EFFECTS OF A PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM ON THE GENERAL DYNAMIC AND SEGMENTARY COORDINATION OF CHILDREN WITH ADHD

López Sánchez, Guillermo Felipe; López Sánchez, Laura; Díaz Suárez, Arturo.

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia, España

Correspondence to:
Guillermo F. López Sánchez
 Universidad de Murcia
 Email: ardiaz@um.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 25/9/2014
 Accepted: 5/11/2014



RESUMEN

Objetivos: la mejora de la coordinación en niños con TDAH es de suma importancia debido a que estos niños suelen presentar bajos niveles de coordinación. Este artículo se centra en estudiar los efectos de un programa de actividad física sobre la coordinación de un grupo de niños con TDAH.

Material y métodos: han participado 12 escolares (12 niños), entre los 7 y los 12 años de edad. La coordinación se ha medido mediante circuito de coordinación y test de placas. El procedimiento ha sido: pre-test, intervención y pos-test. La intervención ha consistido en 2 días a la semana de actividad física, 60 minutos al día, durante 12 semanas.

Resultados: en el pre-test se encontraron bajos niveles de coordinación dinámica general y segmentaria. En el pos-test, se observaron mejoras significativas en la coordinación [dinámica general ($p=0,001$) y segmentaria ($p=0,000$)].

Conclusiones: el programa utilizado es eficaz para mejorar la coordinación de niños con TDAH.

Palabras clave: Coordinación, Actividad Física, Educación Física, Educación Primaria, TDAH.

ABSTRACT

Objectives: the improvement of the coordination in schoolchildren with ADHD is very important because they usually have low levels of coordination. This paper focuses on studying the effects of a physical activity program on coordination of a group of schoolchildren with ADHD.

Methods: this investigation involved 12 students (12 boys), aged between 7 and 12 years. The coordination was measured by Coordination Circuit and Tapping Test. The procedure was as follows: pre-test, intervention and post-test. The intervention consisted of 2 days per week of physical activity, 60 minutes per day, during 12 weeks.

Results: in the pre-test, the schoolchildren had low levels of general dynamic and segmentary coordination. In the pos-test, it was observed significant improvements in coordination [both general dynamic ($p = 0.001$) and segmentary ($p = 0.000$)].

Conclusions: the program used is effective to improve the coordination of children with ADHD.

Keywords: Coordination, Physical Activity, Physical Education, Elementary Education, ADHD.



INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es una alteración de origen neurobiológico de inicio en la infancia caracterizado por la presencia de niveles clínicos de inatención y/o de hiperactividad-impulsividad (Barkley, 1997; Bitaubé, López-Martín, Fernández-Jaén & Carretié-Arangüena, 2009). Además, es el trastorno psiquiátrico más común del desarrollo neurológico en los niños (Reeves & Bailey, 2014), presentando una alta prevalencia según diversos autores como López, López y Díaz (2015a).

En 1993, Michanie, Márquez, Estévez & Steimberg, afirmaban que aún no se disponía de un tratamiento curativo para el TDAH, pero ya proponían una serie de medidas terapéuticas eficaces para reducir las manifestaciones, consistentes en la combinación de un abordaje farmacológico (mediante estimulantes) y distintas intervenciones psicoterapéuticas (técnicas de orientación y entrenamiento a padres, de tipo cognitivo-conductual, con el objetivo disminuir el estrés que estas familias suelen presentar).

En las últimas décadas ha aumentado el interés por encontrar tratamientos que sean eficaces para reducir el TDAH y se han realizado diversas aportaciones (Barkley, 1997). Existen tratamientos, entre los que se incluyen el psicológico, el psiquiátrico, el farmacológico o la modificación de conducta. Asimismo, García y Hernández (2009) distinguen dos tipos de intervención: tratamiento farmacológico e intervención conductual, mientras que Sances (2009) habla de tres modalidades de intervención del TDAH: farmacológica, psicosocial y combinada (terapia farmacológica y psicosocial). Según Grau (2007), los niños con TDAH están recibiendo tratamiento en un 97,4% de los casos, de los cuales en un 64% de los casos reciben tratamiento combinado (tanto psicológico como farmacológico), seguido del tratamiento sólo farmacológico en un 20,2% de los casos y sólo psicológico en un 13,2%. Un dato a destacar por tanto es que el 84,2% de los niños con TDAH recibe medicación.

Félix (2006) señala la conveniencia de combinar, junto con la intervención psicopedagógica, el tratamiento farmacológico. En la misma línea, Bitaubé et al. (2009) indican que el tratamiento debe incorporar medidas farmacológicas y psicosociales.

Según Ureña (2007), el tratamiento que ha demostrado mayor efectividad es el “multidisciplinar” que combina los siguientes tratamientos: tratamiento psicológico, tratamiento farmacológico y tratamiento psicopedagógico. Igualmente, Herranz & Argumosa (2000) precisan que se debe establecer un tratamiento multidisciplinario del niño: apoyo psicopedagógico, información exhaustiva y tratamiento farmacológico. También Rubio, Mena & Murillo (2006) y Jarque (2012) indicaron que el tratamiento en muchos casos ha de ser un tratamiento multimodal y contextualizado. Siguiendo a Millán (2009), esta intervención multimodal debe incluir psicoeducación y entrenamiento de padres, intervenciones psicológicas-conductuales o cognitivo-conductuales, intervenciones escolares y psicopedagógicas y, si fuese necesario, tratamiento farmacológico. Para Lora (2006), los pilares del tratamiento son: plan de acción, educación, tratamiento farmacológico, no farmacológico y revisiones periódicas.

Con respecto al tratamiento farmacológico, el tratamiento de elección es el metilfenidato por su eficacia, seguridad y coste-efectividad (García et al., 2008; Lora, 2006). En cuanto al tratamiento farmacológico diferente al metilfenidato, el fármaco no estimulante que más datos científicos tiene apoyando su eficacia y seguridad en niños y adolescentes con TDAH es la atomoxetina, y es el único indicado como de primera elección, junto con los estimulantes (Díez, Figueroa & Soutullo, 2006).

Respecto a los tratamientos no farmacológicos, son interesantes las intervenciones no farmacológicas del TDAH en el hogar o entorno familiar, las cuales incluyen informar a los padres sobre los diferentes aspectos del trastorno y de cómo pueden afectar a su hijo, e instruirles en nociones de terapia del comportamiento y terapia cognitiva para un mejor control de la conducta perturbadora, de la falta de organización y atención del niño (Eddy, 2006).

Una detección y tratamiento precoces ayudarán a controlar los síntomas, mejorando el aprendizaje escolar y las interacciones sociales del TDAH (García et al., 2008; Martínez de Haro et al., 2003). Destaca la situación actual, en la cual las familias, los profesores y orientadores psicopedagógicos, desconocedores de la naturaleza de este problema, de sus características y de las alternativas de



tratamiento, se sienten incapaces de ofrecer ayuda adecuada a estos niños e incluso les malinterpretan en su conducta, procediendo a una cierta marginación y a la consideración de niños malos, revoltosos, rebeldes, etc. (San Sebastián, 2005). Es por ello de suma importancia desarrollar estrategias de formación (Guerrero & Pérez, 2011; Herranz, 2006) y que haya una adecuada cooperación entre el pediatra y el maestro, entre la escuela y el centro de salud (Rodríguez-Salinas, Navas, González, Fominaya & Duelo, 2006). Además se deben tener en cuenta una serie de orientaciones educativas para niños con TDAH, como las propuestas por Cortés (2010), entre las que se pueden destacar la coordinación profesores-equipo de orientación-familias, estrategias de afrontamiento y resolución de problemas, disciplina y buena relación afectiva, dar la oportunidad de desarrollar lo que saben hacer bien, no realizar tareas largas y complejas, técnicas de modificación de conducta: elogiar, recompensar y establecer límites.

En la literatura científica se pueden encontrar bastantes estudios que realizan intervenciones sobre niños con TDAH para intentar mitigar los síntomas del trastorno y consiguen resultados positivos. Se plantean diferentes tipos de intervenciones como la de Fernández, Hinojo & Aznar (2003), que llevan a cabo una intervención cognitivo-conductual basada en la formación de padres, docentes y alumnado, la cual consigue producir mejoras significativas en las conductas problema que presentaban los alumnos en el contexto escolar. Otra propuesta de intervención educativa es la de Escalera (2009), que interviene con el alumno, con sus compañeros y con sus padres, mediante un tratamiento cognitivo-conductual (técnica de ganancia de puntos, uso de reforzadores, actividades de relajación muscular y actividades de valores y conductas). O el programa de intervención multidisciplinar que plantea Ruiz (2010), consistente en la formación de tutores, familiares y profesorado y en la realización de actividades encaminadas a la potenciación de la atención, las habilidades sociales y el autocontrol de los alumnos. Es también destacable la intervención llevada a cabo por Presentación, Siegenthaler, Jara & Miranda (2010) con niños con TDAH, sus padres y sus profesores, la cual incluyó modificación de conducta, técnicas cognitivo-conductuales, adaptaciones académicas y habilidades sociales y consiguió mejoras duraderas tras el

tratamiento, especialmente en las áreas académica y social.

En los últimos tiempos han aparecido nuevas líneas de interés, más allá de los habituales tratamientos conductuales o cognitivoconductuales (Cardo & Servera, 2008). Entre ellas, Cidoncha (2010) destaca el papel favorable de la Educación Física, debido a que permite trabajar la inhibición muscular, el control postural, la relajación y la autoestima, tan fundamental para ellos, ya que les beneficia en su rendimiento académico, sus relaciones sociales y su autoconocimiento. Rosal (2008) también propone una serie de actividades para tratar de facilitar en el niño/a con TDAH la relajación, el autocontrol, la atención, la concentración y la reducción de la tensión, entre las que incluye ejercicios de saltos, levantamientos de pesos y baile. Además se pueden proponer situaciones de resolución de problemas como estrategia de trabajo con niños diagnosticados con TDAH (Ochoa, Cruz & Iván, 2006).

El ejercicio físico es de suma importancia para la práctica del TDAH y puede contribuir a la mejora del trastorno. Autores como Reeves & Bailey (2014) señalaron que las intervenciones mediante actividad física pueden proporcionar una alternativa no farmacéutica al tratamiento del TDAH en niños. Carriedo (2014) sugiere que la actividad física podría ayudar a reducir los síntomas básicos del TDAH, influyendo positivamente en la función ejecutiva, en el control inhibitorio, en el rendimiento neurocognitivo, en el comportamiento, en la motricidad, en el ámbito social, y en el rendimiento académico de los niños con TDAH. Igualmente López, López & Díaz (2015a) subrayan que la Educación Física, puede mejorar los problemas asociados al TDAH y aportar importantes beneficios. En la misma línea, el estudio de Silva et al. (2015) muestra que el ejercicio físico intenso puede mejorar la atención de niños con TDAH y ayudar a su rendimiento escolar.

A continuación, cabe destacar diversas intervenciones mediante actividad física. Gapin, Labban & Etnier (2011) revisan la evidencia existente sobre los efectos de la actividad física en los síntomas del TDAH y señalan que la actividad física puede beneficiar los síntomas de comportamiento y el rendimiento cognitivo de los niños con TDAH, por lo



que podría ser un complemento eficaz a la medicación o un tratamiento alternativo para aquellos niños que no responden a los tratamientos de medicación o desean buscar formas alternativas de tratamiento. Esta es también la hipótesis de Vitiello et al. (2012) que plantean que el ejercicio físico altera la fisiología subyacente presente en el TDAH y podría constituir una importante alternativa y/o un tratamiento complementario al farmacológico. En esta línea, Mena, Salgado & Tamayo (2008), aplicaron una estrategia pedagógica basada en la psicomotricidad a través de muchas actividades como el baile y el juego y encontraron que los niños con TDAH trabajaban mejor y disfrutaban más de las actividades académicas en la escuela, a la vez que reducían sus niveles de hiperactividad y de déficit de atención. Otro estudio interesante es el de Azrin, Vinas & Ehle (2007), sobre el uso de la actividad física como refuerzo para la tranquilidad de los niños con TDAH en el aula, que mostró un aumento de la calma en los niños durante la duración de la clase. O el de Barnard-Brak, Davis, Sulak & Brak (2011), que establecieron una asociación entre la Educación Física y los síntomas del TDAH, sugiriendo que la Educación Física, como una forma estructurada de la actividad física, se puede considerar asociada con menores niveles de los síntomas del TDAH a lo largo del tiempo.

Otro tipo de intervención mediante actividad física que ha mostrado resultados positivos es la de los campamentos de verano. Así, Gerber-Von et al. (2009), en un campamento de verano intensivo con niños y adolescentes con TDAH, desarrollaron y evaluaron un programa de intervención multimodal (entrenamiento de habilidades sociales, actividades deportivas y medicación), consiguiendo mejoras significativas de larga duración en los síntomas del TDAH tras el campamento de verano. Igualmente, Gerber et al. (2012) aplicaron un tratamiento multimodal (metilfenidato, entrenamiento de habilidades sociales, entrenamiento de la atención y participación en deportes), en el formato de un campamento de verano intensivo, y obtuvieron mejoras duraderas en las funciones neuropsicológicas de los niños y adolescentes con TDAH. De forma similar, Yamashita et al. (2011) llevaron a cabo un programa multidisciplinar de tratamiento de verano, en el cual se incluyó entrenamiento en habilidades deportivas, sociales y académicas, en niños con

TDAH y los resultados mostraron que la mayoría de niños consiguió cambios positivos en el comportamiento y en algunas funciones cognitivas. Por último, Hupp, Reitman, Northup, O'Callaghan & LeBlanc (2002), mediante un programa de verano, mostraron que el uso de recompensas y alabanzas puede mejorar la conducta deportiva de los niños con TDAH.

Son también relevantes otras investigaciones como la de Tantillo, Kesick, Hynd & Dishman (2001) que evaluaron los efectos del ejercicio en niños con TDAH, obteniendo resultados positivos que alientan a realizar nuevos estudios con el fin de corroborar si una sesión de ejercicio vigoroso tiene eficacia en la gestión del comportamiento del TDAH. O la de Kang, Choi, Kang & Han (2011), que llevaron a cabo una terapia mediante deporte en niños con TDAH, cuyos resultados demostraron una correlación positiva entre el deporte y la mejora de los síntomas de la atención, los síntomas cognitivos y las habilidades sociales, por lo que los autores del estudio sugirieron que la terapia mediante deporte puede aliviar los síntomas de atención y aumentar la competencia social en los niños con TDAH. En la misma línea, Smith et al. (2013) llevaron a cabo una intervención mediante actividad física en niños con TDAH y los resultados mostraron que la mayoría de los participantes mostraron mejoría general después del programa, por lo que los autores sugieren que la actividad física se muestra prometedora para tratar los síntomas del TDAH. Kiluk, Weden & Culotta (2009) también sugirieron que la participación activa en deportes puede estar asociada a menores niveles de ansiedad o depresión en niños con TDAH. Asimismo, en el programa terapéutico basado en la práctica deportiva de Lufi & Parish-Plass (2011), llevado a cabo durante un año académico, se produjeron mejoras en el comportamiento y se redujo la ansiedad de los niños con TDAH.

Otros autores que han contribuido a la investigación en este campo son Patel & Curtis (2007), los cuales realizaron un tratamiento multidimensional (nutrición, control del ambiente y terapia comportamental, educacional, física y del lenguaje) en niños con TDAH y documentaron que todos los niños mostraron mejoras significativas en las áreas de interacción social, concentración, escritura, lenguaje y comportamiento. Igualmente, Pontifex, Saliba,



Raine, Picchietti & Hillman (2013) mostraron que el ejercicio mejora el comportamiento, la atención y la actuación académica en niños con TDAH, de tal forma que sesiones individuales de ejercicio aeróbico de intensidad moderada pueden tener implicaciones positivas en la función neurocognitiva y el control inhibitorio en niños con TDAH. Además parece ser que las actividades al aire libre reducen los síntomas del TDAH (Kuo & Faber, 2004), como la equitación (Rubio & García, 2011). Por último, cabe destacar el estudio de Medina et al. (2010), midieron el impacto de actividad física de alta intensidad en la atención sostenida niños diagnosticados con TDAH y encontraron que los déficits de atención de los niños pueden ser minimizados a través de actividad física, aunque se necesitan más estudios que confirmen que el ejercicio mitiga los síntomas del TDAH.

Es necesaria la realización de más investigaciones sobre estas cuestiones para poder precisar mejor sus implicaciones y elaborar adecuadas estrategias para la prevención y el tratamiento del TDAH y de sus complicaciones. Sobre todo, es de especial importancia mejorar la coordinación de los escolares con TDAH, tanto la coordinación dinámica general como la coordinación segmentaria, porque el TDAH suele ir asociado a una baja coordinación (Chen et al., 2013) y a alteraciones en la motricidad (Harvey et al., 2009; Herranz & Argumosa, 2000; Poeta & Rosa-Neto, 2007). Además, como indican Fliers et al. (2012), los problemas de coordinación motriz son frecuentes en los niños con TDAH, por lo que existe una necesidad de mejorar la coordinación en esta población. La mejora de la coordinación en los alumnos con TDAH contribuirá a un desarrollo positivo de estos alumnos, lo que repercutirá además en una mejora de su bienestar.

Por este motivo, en este estudio se ha evaluado la coordinación dinámica general y la coordinación segmentaria de niños con TDAH. Nuestra propuesta plantea, por tanto, un tratamiento no farmacológico innovador, basado en la realización de actividad física de forma regular (dos días a la semana), el cual tiene como principal objetivo mejorar la coordinación dinámica general y la coordinación segmentaria de niños con TDAH.

MATERIAL Y MÉTODOS

Características de los participantes y muestra

La muestra inicial estaba compuesta por 18 escolares de sexo masculino, con una media de edad de 10,05 años (desviación típica: 1,688) y un rango de edad de 7 a 14 años. Estos 18 escolares completaron el pretest, pero durante la investigación, 6 de los escolares tuvieron que abandonar el estudio debido a que no tenían tiempo suficiente para asistir a las sesiones de actividad física. Por tanto, la muestra final quedó reducida a 12 escolares de sexo masculino, con una media de edad de 9,83 años (desviación típica: 1,348) y un rango de edad de 7 a 12 años.

Diseño y variables de estudio

El diseño ha sido un diseño cuasiexperimental pre-post con un solo grupo de intervención ya que el alumnado fue seleccionado por presentar el trastorno, de forma no aleatoria, y se consideró como aspecto primordial de la investigación que todos los alumnos con TDAH recibieran tratamiento.

Los sujetos participantes en el estudio han realizado un pre-test, una intervención de 12 semanas y un post-test.

En el pre-test se han analizado las siguientes variables: coordinación dinámica general y segmentaria.

Durante la intervención, los escolares participantes han realizado sesiones de actividad física dos días a la semana (martes y jueves, 60 minutos cada día) fuera del horario lectivo. Tras la reunión del personal investigador con los padres se decidió llevar a cabo solo dos días a la semana debido a que los niños tenían otras actividades con diversos horarios y además debían desplazarse al lugar de práctica de actividad física, por lo que resultaba imposible elegir un horario más amplio en el que todos pudiesen llevar a cabo la intervención. En las sesiones de actividad física, los alumnos han llevado a cabo circuitos y ejercicios destinados a mejorar su condición física y su coordinación dinámica general y segmentaria, sin olvidar aspectos como la inhibición muscular y el control postural, enfatizando en la relajación y en la autoestima. Las tareas llevadas a



cabo se centraban en el desarrollo de todas las cualidades físicas, prestando especial atención a la coordinación. La actividad física ha sido aeróbica y de intensidad media-alta. Las sesiones han sido dirigidas por el personal investigador (Licenciados en CAFD y Máster de investigación en CAFD, con formación especializada en TDAH), los cuales observaban continuamente que los alumnos estuviesen trabajando a la intensidad adecuada y medían con regularidad la frecuencia cardiaca de los niños mediante pulsioxímetros de dedo OXYM2001. Además en todas las sesiones estaba presente al menos un miembro de la Asociación de Ayuda al Déficit de Atención con más o menos Hiperactividad de Murcia (ADAHI), para colaborar en el buen desarrollo de las actividades.

En el pos-test se han vuelto a analizar las diferentes variables de los escolares para comprobar si se han producido mejoras respecto al pre-test.

Procedimiento

Se han realizado reuniones con los responsables de la Asociación de Ayuda al Déficit de Atención con más o menos Hiperactividad de Murcia (ADAHI) y con los padres de los sujetos de la muestra, para concretar las fechas y horarios del pretest, la intervención y el postest. Igualmente, se han llevado a cabo reuniones periódicas con el objetivo de realizar un seguimiento sistemático del trabajo realizado.

Esta investigación ha sido aprobada por la comisión de ética de investigación de la Universidad de Murcia y todos los padres/madres o tutores de los niños participantes han firmado un consentimiento informado.

El enfoque metodológico en la intervención se ha llevado a cabo desde una perspectiva fundamentalmente lúdica. Contando con la motivación natural de los alumnos hacia el juego y la actividad deportiva y conduciéndola hacia la cooperación, el respeto a las reglas, el esfuerzo por superar las dificultades, la autonomía y la alegría por la tarea bien hecha.

Análisis de variables

• Coordinación dinámica general

La coordinación dinámica general se ha evaluado mediante un circuito (Martínez, 2002) que requería un balón de voleibol y 5 palos de 1,70 m. colocados en línea conforme se detalla en la figura (1). Se eligió esta prueba debido a la sencillez de aplicación de la misma y a su adecuación para medir la coordinación dinámica general. La posición inicial era de pie detrás de la línea de salida, con el balón en las manos. Cuando el juez daba la señal de salida, se debía completarse el circuito en recorrido de ida y vuelta. El recorrido de ida se debía realizar botando el balón, y el recorrido de vuelta conduciendo el balón con el pie. Se registraba el tiempo invertido en la prueba. Se realizaban dos intentos, anotándose el mejor de ellos. Se consideraba intento nulo cuando se derribaba algún obstáculo o se modificaba el recorrido determinado. Debido a que esta prueba está diseñada para adolescentes de 17-18 años, el personal investigador mostró a los escolares de la muestra un ejemplo de la adecuada realización de la prueba y se aseguró que todos lo habían comprendido antes de que los niños comenzasen a hacer la prueba.

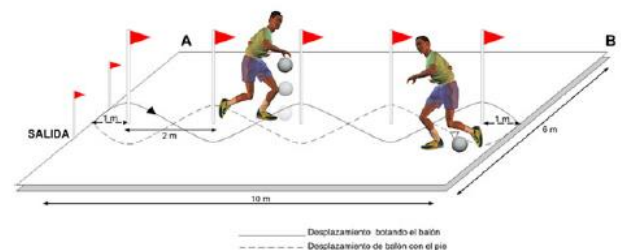


Figura 1. Circuito de valoración de la coordinación dinámica general

• Coordinación segmentaria

La velocidad segmentaria de la extremidad superior se ha medido a través del Test de Placas ("Tapping Test"). El ejecutor se colocaba frente a la mesa, pintada conforme a las indicaciones de la batería Eurofit (Prat, 1993), con los pies ligeramente separados. Colocaba la mano no dominante sobre el rectángulo y la otra sobre uno de los dos círculos. A la señal del observador, debía tocar alternativamente los dos círculos un total de 25 veces cada uno con la mano dominante tan rápido como podía. La prueba finalizaba en el contacto número 50, cuando se para



el cronómetro. La mano hábil tenía que llegar a tocar los dos círculos y la otra mano debía estar en contacto constante con el rectángulo. El registro de la prueba era en décimas de segundo y se anotaba el mejor resultado de los dos intentos realizados (Prat, 1993).

Análisis de datos

Se ha realizado un análisis estadístico por medio del Statistical Package for Social Sciences 15.0 (SPSS-15.0). Se han seguido las indicaciones del Manual de estadística aplicada a las ciencias de la actividad física y el deporte (Ortega, Ortiz & Artés, 2009), llevando a cabo el siguiente análisis:

- Estadísticos descriptivos de cada ítem o prueba: Media, Desviación Típica, Mínimo, Máximo, Porcentajes.
- Prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov). Esta prueba no paramétrica nos permite verificar la hipótesis de que la muestra procede de una distribución normal.
- Prueba T para muestras relacionadas. Esta prueba nos permite saber si se han producido diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación. La tabla 1 muestra la comparación de medias entre el pretest y el posttest en los diferentes parámetros evaluados.

Tabla 1:
Comparación de medidas pre-post de la muestra final, N=12

Variable	Media pretest (DT)	Media posttest (DT)	Dif. medias	Significatividad
Coordinación dinámica general (sg)	23,35 (6,24)	18,94 (3,61)	4,41	0,001 **
Coordinación segmentaria tapping (sg)	19,54 (3,11)	16,53 (2,38)	3,01	0,000 **

** p<0,05

Los resultados muestran que, tras el programa de actividad física, se han producido mejoras significativas en la coordinación, tanto en la

coordinación dinámica general como en la coordinación segmentaria.

DISCUSIÓN

El presente estudio plantea una intervención mediante actividad física, pero realiza una innovadora aportación. La intervención intenta mejorar un área donde los niños con TDAH suelen presentar problemas y que ha sido poco estudiada hasta el momento en esta población: la coordinación.

En cuanto al análisis descriptivo de los parámetros evaluados, se observa que, respecto a la coordinación también se ha mostrado baja, de forma similar a Chen et al. (2013). Estos autores evaluaron la coordinación motriz de 10 niños con TDAH (9.65 ± 1.27 years) y 10 niños sin TDAH (9.93 ± 1.54 years), mediante salto de comba a diferentes velocidades; los resultados de su estudio mostraron que los niños con TDAH tenían menos coordinación durante el salto de comba que los niños sin TDAH.

En cuanto a los efectos de la intervención, los resultados son más difíciles de discutir debido a la escasez de investigaciones que han intervenido sobre la coordinación en niños con TDAH. Como señala Green (2010), se requieren más investigaciones para mejorar la coordinación motora de niños con TDAH y comprobar los efectos de la actividad física en la coordinación de los escolares con TDAH. No obstante, se puede señalar que en lo tocante a la coordinación, se han encontrado mejoras significativas en la coordinación dinámica general ($p=0,001$) y en la coordinación segmentaria ($p=0,000$).

Los resultados de este estudio sí pueden ser comparados con otras investigaciones que han estudiado los efectos de un programa de actividad física de las mismas características en diferentes parámetros saludables de niños con TDAH. Así pues, algunas investigaciones recientes (López, López & Díaz, 2014, 2015, 2016) han mostrado que la actividad física puede producir mejoras en la condición física (2014), la imagen corporal (2015b), la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, la saturación de oxígeno (2015c), la composición corporal (2015d), la calidad del sueño (2016a) y la calidad de vida (2016b) de niños con TDAH. Estos



resultados son similares a los de este estudio en el que la coordinación también ha sido mejorada tras un programa de actividad física, lo cual recalca el efecto beneficioso de la actividad física en los niños con TDAH.

CONCLUSIONES

Es necesario mejorar la coordinación de los niños con TDAH ya que el trastorno suele presentarse asociado a bajos niveles de coordinación.

Una intervención mediante actividad física aeróbica de intensidad media-alta, con dos sesiones por semana de 60 minutos cada una, a través de circuitos y ejercicios destinados a mejorar la condición física y la coordinación dinámica general y segmentaria, prestando especial interés a la inhibición muscular y el control postural, puede producir mejoras significativas en la coordinación (dinámica general y segmentaria) de niños con TDAH.

Se recomienda llevar a cabo otros programas de intervención mediante actividad física, de diferente duración y con diferentes metodologías, y medir los efectos de los mismos sobre la salud de los niños con TDAH, de tal forma que haya más recursos disponibles para reducir los síntomas de este trastorno y mejorar los diferentes parámetros saludables de los niños con TDAH.

Igualmente sería interesante llevar a cabo estudios similares al presente con una muestra mayor y también con niñas.

AGRADECIMIENTOS

El estudio se ha financiado mediante la Fundación Séneca - Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia. Consejería de Industria, Turismo, Empresa e Innovación de la CARM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azrin, N. H., Vinas, V. & Ehle, C. T. (2007). Physical activity as reinforcement for classroom calmness of ADHD children: A preliminary study. *Child & Family Behavior Therapy*, 29 (2), 1-8.
2. Barkley, R. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
3. Barnard-Brak, L., Davis, T., Sulak, T. & Brak, V. (2011). The Association Between Physical Education and Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Physical Activity & Health*, 8 (7), 964-970.
4. Bitaubé, J. A., López-Martín, S., Fernández-Jaén, A. & Carretié, L. (2009). Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad. *Jano*, 1729, 18-26.
5. Cardo, E. & Servera, M. (2008). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: Estado de la cuestión y futuras líneas de investigación. *Revista de Neurología*, 46 (6), 365-372.
6. Carriedo, A. (2014). Beneficios de la Educación Física en alumnos diagnosticados con Trastorno por Déficit de atención con Hiperactividad (TDAH). *Journal of Sport and Health Research*, 6 (1), 47-60.
7. Chen, Y. Y., Liaw, L. J., Liang, J. M., Hung, W. T., Guo, L. Y. & Wu, W. L. (2013). Timing perception and motor coordination on rope jumping in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Physical Therapy in Sport*, 14 (2), 105-109.
8. Cidoncha, A. I. (2010). Niños con Déficit de Atención por Hiperactividad TDAH: Una Realidad Social en el Aula. *Revista Autodidacta*, 1 (4), 31-36.
9. Cortés, M. C. (2010). Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH): Concepto, Características e Intervención Educativa. *Innovación y Experiencias Educativas*, 28, 1-8.
10. Díez, A., Figueroa Quintana, A. & Soutullo Esperón, C. (2006). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): comorbilidad psiquiátrica y tratamiento farmacológico alternativo al metilfenidato. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8 (4), 135-155.
11. Eddy, L. (2006). Intervenciones no farmacológicas en el entorno familiar de niños



- con trastorno por déficit de atención con/sin hiperactividad. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8 (4), 57-67.
12. Escalera, M. R. (2009). Una rentable propuesta de intervención educativa para el niño con TDAH. *Innovación y Experiencias Educativas*, 16, 1-10.
 13. Félix, V. (2006). Recursos para el diagnóstico psicopedagógico del TDAH y comorbilidades. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 10, 4 (3), 623-642.
 14. Fernández, A., Fernández, D. M., López-Arribas, S., García-Savaté, C., Muñoz-Borrega, B., Pardos-Véglia, A., ... Muñoz, N. (2011). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad y su relación con las habilidades sociales y de liderazgo evaluadas a través de un sistema de evaluación de la conducta de niños y adolescentes (BASC). *Actas Españolas de Psiquiatría*, 39 (6), 339-348.
 15. Fernández, F., Hinojo, F. J. & Aznar, I. (2003). Dificultades del Alumnado con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en el Aula: Implicaciones para la Formación Docente. *Enseñanza*, 21, 219-232.
 16. Fliers, E. A., Vasquez, A. A., Poelmans, G., Rommelse, N., Altink, M., Buschgens, C., ... Gill, M. (2012). Genomewide association study of motor coordination problems in ADHD identifies genes for brain and muscle function. *World journal of biological psychiatry*, 13, 3, 211-222.
 17. Gapin, J. I., Labban, J. D. & Etnier, J. L. (2011). The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: The evidence. *Preventive Medicine*, 52 (1), S70-S74.
 18. García, M. I. & Hernández, E. I. (2009). *Modificación de conceptos a padres y profesores en relación al TDAH* (Tesis Doctoral). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México.
 19. García, M. D., Prieto, L. M., Santos, J., Monzón Corral, L., Hernández, A. & San Feliciano, L. (2008). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad: un problema actual. *Anales de Pediatría*, 69 (3), 244-250.
 20. Gerber-Von, G., Petermann, U., Petermann, F., Niederberger, U., Stephani, U., Siniatchkin, M. & Gerber, W. D. (2009). ADHD summer camp: Development and evaluation of a multimodal intervention program. *Kindheit und Entwicklung*, 18 (3), 162-172.
 21. Gerber, W. D., Gerber-Von, G., Andrasik, F., Niederberger, U., Siniatchkin, M., Kowalski, J. T., Petermann, U. & Petermann, F. (2012). The impact of a multimodal Summer Camp Training on neuropsychological functioning in children and adolescents with ADHD: An exploratory study. *Child Neuropsychology*, 18 (3), 242-255.
 22. Grau, M. D. (2007). *Análisis del Contexto Familiar en Niños con TDAH*. (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, Valencia.
 23. Green, D. (2010). Developmental coordination disorder in children with ADHD and physical therapy intervention. *Developmental medicine & child neurology*, 49 (12), 920-925.
 24. Guerrero, J. F. & Pérez, R. (2011). El alumnado con TDAH (hiperactividad) como colectivo en riesgo de exclusión social: propuestas de acción y de mejora. *Revista RUEDES*, 2, 37-59.
 25. Harvey, W. J., Reid, G., Bloom, G. A., Staples, K., Grizenko, N., Mbekou, V., Ter-Stepanian, M. & Joobar, R. (2009). Physical Activity Experiences of Boys With and Without ADHD. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 131-150.
 26. Herranz, J. L. & Argumosa, A. (2000). Neuropediatría. Trastorno con déficit de atención e hiperactividad. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*, 40 (172), 88-92.
 27. Herranz, B. (2006). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad: conocimientos y forma de proceder de los pediatras de Atención Primaria. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8 (4), 217-239.



28. Hupp, S., Reitman, D., Northup, J., O'Callaghan, P & LeBlanc, M. (2002). The Effects of Delayed Rewards, Tokens, and Stimulant Medication on Sportsmanlike Behavior With ADHD-Diagnosed Children. *Behavior Modification*, 26 (2), 148-162.
29. Jarque, S. (2012). Eficacia de las intervenciones con niños y adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). *Anuario de Psicología*, 42 (1), 19-33.
30. Kang, K. D., Choi, J. W., Kang, S. G. & Han, D. H. (2011). Sports Therapy for Attention, Cognitions and Sociality. *International Journal of Sports Medicine*, 32, 953-959.
31. Kiluk, B. D., Weden, S. & Culotta, V. P. (2009). Sport Participation and Anxiety in Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 12 (6), 499-506.
32. Kuo, F. E., & Faber Taylor, A. (2004). A Potential Natural Treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence From a National Study. *American Journal of Public Health*, 94 (9), 1580-1586.
33. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2014). Effects of a physical activity program on the physical fitness of schoolchildren with ADHD. *RICCAFD: Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3 (3), 24-37.
34. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L., Díaz Suárez, A. (2015a). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y actividad física. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 6 (32), 1- 13.
35. López Sánchez, L., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2015b). Effects of a physical activity program on the body image of schoolchildren with ADHD. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15 (2), 135-142.
36. López Sánchez, L., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2015c). Effects of a physical activity program on the heart rate, blood pressure and oxygen saturation of schoolchildren with ADHD. *Revista electrónica actividad física y ciencias*, 7, (1), 1-24.
37. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2015d). Effects of a physical activity program on the body composition of schoolchildren with ADHD. *KRONOS: Revista Científica de Actividad Física y Deporte*, 14, (2), 1-9.
38. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2016a). Effects of a physical activity program on the sleep quality of schoolchildren with ADHD. *SPORTK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 5 (1), 19-26.
39. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2016b). Effects of a physical activity program on the life quality of schoolchildren with attention deficit hyperactivity disorder. *AGON: International Journal of Sport Sciences*, In press.
40. Lora, A. (2006). El tratamiento del niño y adolescente con TDAH en Atención Primaria desde el punto de vista de la evidencia. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8 (4), 69-114.
41. Lufi, D. & Parish-Plass, J. (2011). Sport-Based Group Therapy Program for Boys with ADHD or with Other Behavioral Disorders. *Child Family Behavior Therapy*, 33 (3), 217-230.
42. Martínez, E. (2002). *Pruebas de aptitud física (1ª Ed.)*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
43. Martínez de Haro, V., Álvarez, M. J., Cid, L., Garoz, I., Vega, R. de la & Villagra, A. (2003). Evaluación de la Salud en Educación Física. *Educación Física y deporte escolar. Actas del V Congreso Internacional de FEADDEF*. Ed. AVAPEF. Valladolid, 313-317.
44. Medina, J. A., Netto, T. L., Muszkat, M., Medina, A. C., Botter, D., Orbetelli, R., Scaramuzza, L. F., Sinnes, E. G., Vilela, M. & Miranda, M. C. (2010). Exercise impact on sustained attention of ADHD children,



- methylphenidate effects. *Attention deficit and hyperactivity disorders*, 2 (1), 49-58.
45. Mena, F. E., Salgado, A. P. & Tamayo, P. A. (2008). *Estrategia Pedagógica basada en la Lúdica y Psicomotricidad aplicada en las Áreas de Castellano y ciencias Naturales para Centrar la Atención de Niños y Niñas con TDAH de Preescolar y Básica Primaria de la Institución Educativa Ciudadela Cuba*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
 46. Michanie, C., Márquez, M., Estévez, P. & Steimberg, L. (1993). Artículo especial. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 91, 1-12.
 47. Millán, L. (2009). *El Alumno Adolescente con TDAH (Manual de Estrategias para Profesores de Educación Secundaria)*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional. México, DF.
 48. Ochoa, S., Cruz, I. & Iván, A. (2006). Las situaciones de resolución de problemas como estrategia de trabajo con niños diagnosticados con TDAH. *Pensamiento Psicológico*, 2 (7), 73-88.
 49. Ortega, E., Ortiz, I. M. & Artés, E. M. (2009). *Manual de Estadística Aplicada a las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Murcia: Diego Marín.
 50. Patel, K. & Curtis, L. T. (2007). A comprehensive approach to treating autism and attention-deficit hyperactivity disorder: A prepilot study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 13 (10), 1091-1097.
 51. Poeta, L. S. & Rosa-Neto, F. (2007). Evaluación motora en escolares con indicadores del trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 44 (3), 146-149.
 52. Pontifex, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchietti, D. L. & Hillman, C. H. (2013). Exercise Improves Behavioral, Neurocognitive, and Scholastic Performance in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *The Journal of Pediatrics*, 162, 543-551.
 53. Prat, J. (1993). *EUROFIT La batería Eurofit en Cataluña*. Barcelona: Generalitat de Cataluña, Dirección General del Deporte.
 54. Presentación, M. J., Siegenthaler, R., Jara, P. & Miranda, A. (2010). Seguimiento de los efectos de una intervención psicosocial sobre la adaptación académica, emocional y social de niños con TDAH. *Psicothema*, 22 (4), 778-783.
 55. Reeves, M. J. & Bailey, R. P. (2014). The effects of physical activity on children diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder: a review. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 1-10.
 56. Rodríguez-Salinas, E., Navas, M., González, P., Fominaya, S. & Duelo, M. (2006). La escuela y el trastorno por déficit de atención con/sin hiperactividad (TDAH). *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8 (4), 175-198.
 57. Rosal, I. M. (2008). Atención Educativa para el Alumnado con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Innovación y Experiencias Educativas*, 9, 1-9.
 58. Rubió, I., Mena, B. & Murillo, B. (2006). El pediatra y la familia de un niño con TDAH. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 8 (4), 199-216.
 59. Rubio, J. C. & García, A. (2011). *Programa de iniciación a la equitación para alumnos con TEA y con TDAH*. Consejería de Educación: Junta de Extremadura.
 60. Ruiz, L. (2010). Programa para Alumnado con TDAH. *Innovación y Experiencias Educativas*, 27, 1-15.
 61. San Sebastián, J. (2005). Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Un trastorno del comportamiento precursor de otros. *I Congreso Internacional de Trastornos del Comportamiento*.



62. Sances, C. (2009). *Intervención Familiar Grupal en Niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Abat Oliba CEU, Barcelona.
63. Silva, A. P., Prado, S., Scardovelli, T. A., Boschi, S., Campos, L. C. & Frère, A. F. (2015). Measurement of the Effect of Physical Exercise on the Concentration of Individuals with ADHD. *PLOS ONE*, 24, 1-9.
64. Smith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., Shoulberg, E. K. & Hook, H. (2013). Pilot Physical Activity Intervention Reduces Severity of ADHD Symptoms in Young Children. *Journal of Attention Disorders*, 17 (1), 70-82.
65. Ureña, E. (2007). *Guía Práctica con Recomendaciones de Actuación para los Centros Educativos en los Casos de Alumnos con TDAH*. Islas Baleares: STILL. Asociación Balear de Padres de Niños con TDAH.
66. Tantillo, M., Kesick, C. M., Hynd, G. W., & Dishman, R. K. (2001). The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 203-212.
67. Vitiello, B., Elliott, G. R., Swanson, J. M., Arnold, L. E., Hechtman, L., Abikoff, H., Molina, B. S. G., Wells, K., Wigal, T., Jensen, P. S., Greenhill, L. L., Kaltman, J. R., Severe, J. B., Odbert, C., Hur, K. & Gibbons, R. (2012). Blood Pressure and Heart Rate Over 10 Years in the Multimodal Treatment Study of Children With ADHD. *American Journal of Psychiatry*, 169 (2), 167-177.
68. Yamashita, Y., Mukasa, A., Anai, C., Honda, Y., Kunisaki, C., Koutaki, J., ..., Matsuishi, T. (2011). Summer treatment program for children with attention deficit hyperactivity disorder: Japanese experience in 5 years. *Brain & Development (Official Journal of the Japanese Society of Child Neurology)*, 33, 260-267.

