

Trabajo Fin de Grado

“Beneficio de la Actividad Física en niños con TDAH
Revisión Sistemática”

"Benefit of Physical Activity in children with ADHD Systematic
review "

Autor/a

Gartzen Elejabarrieta Urtiaga

Tutor/a

Ángel Matute

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Curso 2019-2020

Contenido

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
METODOS.....	8
CRITERIOS DE EXCLUSION	8
RESULTADOS DE LA BUSQUEDA.....	9
CALIDAD DE LOS RESULTADOS	11
RESULTADOS	12
RESULTADOS	14
DISCUSION	16
FORTALEZAS Y LIMITACIONES	20
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFIA	21

RESUMEN

La revisión bibliográfica que se lleva a cabo a continuación tiene como objetivo investigar la eficacia de un tratamiento alternativo para niños adolescentes que padecen TDAH. Un trastorno que está que está a la orden del día tras el crecimiento exponencial de los diagnósticos en los últimos años. En el año 2010 el TDAH tuvo una prevalencia de 5,3% a nivel mundial (Schlander et al., 2010). En este estudio bibliográfico se ha investigado en diferentes bases de datos clasificando y extrayendo conclusiones de los diferentes artículos seleccionados. La actividad física tiene efectos directos en el comportamiento y en la atención selectiva. De esta manera se quiere comprobar la eficacia de un tratamiento alternativo (actividad física) al tradicional (farmacológica). Los resultados muestran beneficios inmediatos tras realizar una sesión de actividad física a intensidad elevada, por un lado en la mejora de la atención selectiva y por otro en el comportamiento. Según la bibliografía, la actividad física puede ser una buena herramienta para hacer frente a los síntomas del TDAH tanto dentro como fuera de las aulas.

ABSTRACT

The objective of this systematic review is to study de effectiveness of an alternative treatment for ADHD symptoms on children and adolescents. The diagnostic of this disorder is growing up last years. In 2010 had 5.3% global prevalence (Schlander et al., 2010). In this bibliographic study, different data bases had been analysed and articles had been classified for conclusion extraction. Physical activity has direct effects on behaviour and selective attention. In this way, the study tried to check the effectiveness of an alternative treatment (physical activity) to the traditional (pharmacological treatment). The results show a immediate effect on selective attention and behaviour after a single bout of vigorous intensity physical activity session. Following the bibliography, physical activity can be an effective way to reduce symptoms of ADHD on school context and also out of this context.

INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos neuropsiquicos más comunes en los niños (Ng, Ho, Chan, Yong, &Yeo, 2017). Se estima que afecta a un 8-10% de los niños y a un 5-6% de los adultos a nivel mundial (Ng, Ho, Chan, Yong, &Yeo, 2017). Las crecientes investigaciones subrayan que la mayoría de los niños diagnosticados seguirán teniendo síntomas cuando sean adultos (Ng, Ho, Chan, Yong, &Yeo, 2017). Las principales consecuencias de este diagnóstico se reflejan en el desempeño y comportamiento, bajo rendimiento en el aprendizaje, problemas de conducta, dificultades de convivencia, irritabilidad, relaciones tensas. Cuando están solos también se pueden dar, rechazo, frustración, afectación importante de la autoestima y agresividad (Barkley, 1999; Joselevich, 2005).

La manera de hacer frente al TDAH ha sido mayoritariamente enfocada desde el punto de vista farmacológico junto con intervenciones conductuales y psicológicas (Golmirzaei, J., Mahboobi, H., Yazdanparast, M., Mushtaq, G., Kamal, M. A., &Hamzei, E. 2016). Aunque “efectivas” en cierta medida, hay problemas e inconveniente con este tipo de intervenciones para las personas con TDAH. La medicación, en particular los estimulantes, muchas veces demuestran efectos secundarios intolerables. Entre estos efectos cabe destacar los que acontecen a corto plazo; cefaleas, náuseas y anorexia, y los que suceden a medio-largo plazo; reducción en la velocidad de crecimiento, insomnio (Meppelink, de Bruin, &Bögels, 2016). Por otro lado, las intervenciones conductuales y psicológicas requieren de gran cantidad de tiempo y esfuerzo. Esto provoca que en ocasiones los resultados no sean los esperados; o incluso que tanto los propios pacientes como los familiares o

tutores, abandonen dicha intervención (Ng, Ho, Chan, Yong, &Yeo, 2017). Además, la relación causa-efecto en este tipo de intervenciones es directa y dependiente. Esto quiere decir, en el momento del cese de la farmacología, terapias conductuales o psicológicas los síntomas vuelven a aparecer (Ng, Ho, Chan, Yong, &Yeo, 2017). Por todo esto, es indiscutible que hay una presión importante por encontrar nuevas estrategias para el tratamiento, especialmente uno que busque promover el correcto desarrollo durante la adolescencia y alterar la trayectoria de una manera integral, por ejemplo, en las habilidades sociales (Ng, Ho, Chan, Yong, &Yeo, 2017).

Las estrategias de tratamiento actuales pasan por alto que el TDAH es un trastorno que se extiende desde la edad preescolar hasta la edad adulta, aunque las manifestaciones de los síntomas no sean iguales en la edad adulta (Zalsman&Shilton, 2016). En la edad adulta el trastorno evoluciona al igual que lo hace en contexto en el que se desenvuelven los diagnosticados, la impulsividad, hiperactividad y la falta de atención se manifiestan de maneras más sutiles y diversas (Zalsman&Shilton, 2016). Los pacientes se pueden quejar de inquietud interna, inquietud excesiva cuando los demás esperan que uno se quede quieto como reuniones, la impulsividad puede expresarse como impaciencia “actuar sin pensar”, incapacidad para mantener relaciones personales, etc. (Zalsman&Shilton, 2016).

El ejercicio físico es, sino la mejor, una de las mejores opciones no farmacológicas para el tratamiento de TDAH. Además de los beneficios generales del ejercicio, estudios con animales (Radák et al., 2001, p. 21) y seres humanos (FERRIS et al., 2007, p. 730) han demostrado beneficios y efectos duraderos en la capacidad cognitiva gracias al incremento del riego

sanguíneo al cerebro y de los niveles de los neurotransmisores. También se ve mejorada la focalización, atención y el procesamiento de la información (Ng, Ho, Chan, Yong, & Yeo, 2017). Todo esto incrementa la posibilidad de alterar positivamente el curso del trastorno con el ejercicio. Además, la actividad física ha demostrado ser capaz de aumentar el rendimiento académico (Rasberry et al., 2011). Este aspecto es de gran interés en personas con TDAH ya que el bajo rendimiento en las aulas suele ser un factor importante para comenzar a comprobar si el sujeto padece TDAH. Algunos estudios ya han comprobado el efecto que genera introducir la actividad física dentro de las aulas afirmando que reduce comportamientos fuera de contexto y aumenta la atención selectiva en sujetos sin TDAH (Watson, Timperio, Brown, Best, & Hesketh, 2017). La actividad física en niños y adolescentes con TDAH es beneficiosa y bien tolerada por esta población(Ng, Ho, Chan, Yong, & Yeo, 2017). Por todo ello, es interesante analizar la información en distintas bases de datos para redactar una serie de conclusiones las cuales sirvan para creer en un tratamiento alternativo para el TDAH.

La hipótesis principal de este trabajo es que la actividad física y el ejercicio pueden tener un efecto positivo en los síntomas del TDAH pudiendo ser una alternativa para el tratamiento tanto dentro como fuera del contexto escolar Por todo lo anterior, el objetivo de esta revisión sistemática es analizar los efectos que tiene la actividad física y el ejercicio físico como herramienta a la hora de tratar y aliviar los síntomas de TDAH tanto dentro, como fuera del contexto educativo.

METODOS

La búsqueda se realizó teniendo como referencia los principales procedimientos para revisiones sistemáticas y meta-análisis PRISMA (Liberati et al., 2009).

Para realizar la búsqueda de los artículos en las bases de datos se utilizaron las siguientes palabras clave; “ADHD children”, “PhysicalActivity”, “Exercise”, “School”. En el caso de las bases de datos españolas como Dialnet se utilizaron las palabras clave en Castellano; “Niños TDAH”, “Ejercicio Físico”, “Colegio”. Al realizar la búsqueda, se identificaron 181 artículos en las bases de datos, MEDLINE, Web of Science (WOS), Dialnet. Se realizó una primera criba centrando el interés en los títulos además de los resúmenes. Los artículos que parecían interesantes para la revisión bibliográfica fueron descargados en texto completo, para su análisis en profundidad.

Los criterios para la inclusión de los artículos en el trabajo fueron;

1. Que los sujetos fueran niños
2. Que tuvieran diagnóstico TDAH
3. En la investigación se interviniere con Actividad Física
4. Que se midiesen los efectos de la intervención con la Actividad Física, en los síntomas del TDAH (ADHD).

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Muchos de los artículos que se encontraron en las bases de datos estaban duplicados por lo que fueron excluidos. Por otro lado, muchos de los artículos investigaban con sujetos que mostraban síntomas de padecer TDAH pero no lo

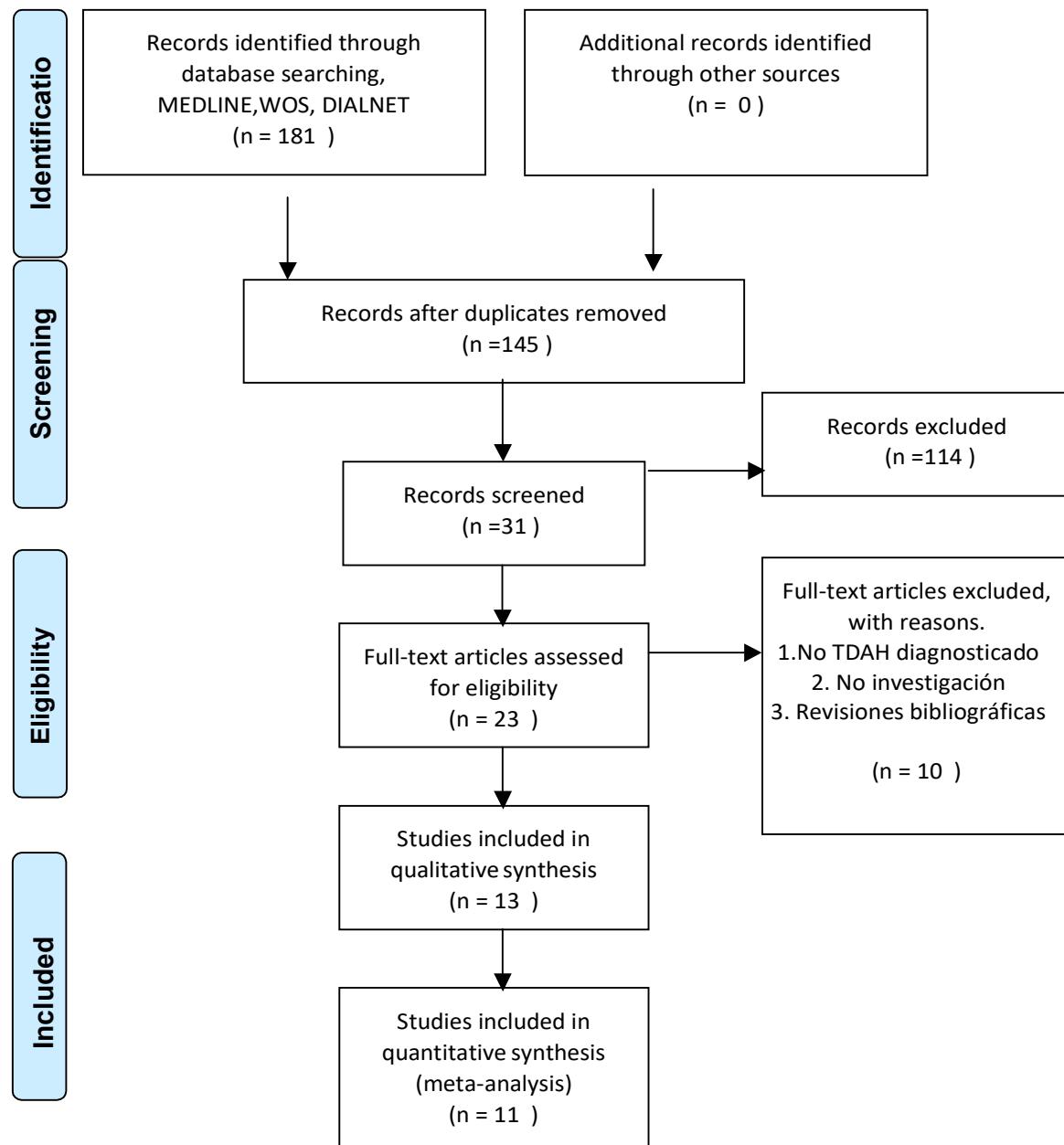
tenían diagnosticado oficialmente, estos artículos también fueron excluidos. También se identificaron artículos en los cuales no se realizaban investigaciones experimentales, evolución del TDAH por ejemplo, estos se descartaron. Finalmente, también se encontraron un gran número de revisiones bibliográficas, las cuales fueron utilizadas tanto para la introducción como para la discusión de este trabajo, pero no se incluyeron dentro de los resultados principales.

RESULTADOS DE LA BUSQUEDA

Después del proceso de búsqueda y cribado, se seleccionaron un total de 11 para la realización de esta revisión sistemática.



PRISMA 2009 Flow Diagram



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

CALIDAD DE LOS RESULTADOS

La calidad de los artículos seleccionados se valoró siguiendo la escala PEDro (Phisiotherapyevidencedatabase) ((PEDro, 2012)

Appendix B

Table 1 Quality assessment (PEDro score) of included studies

Studies/Criteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total score
(Suarez Manzano, 2018)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
(Huang et al., 2018)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
(Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, & Kashi, 2016)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
(Hoza et al., 2015)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6
(Hung, Huang, Tsai, Chang, & Hung, 2016)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
(Chou&Huang, 2017)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
(Lee, Lee, & Park, 2015)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
(Choi, Park, Kim, Lee, &Rhyu, 2016)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
(Smith et al. 2013)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
(Taylor, Novo, &Foreman, 2019)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3

1, yes (fulfilsPEDrocriteria); 0, no (doesnotfulfilPEDrocriteria)

RESULTADOS

Referencia	Participantes	Intervención				Min (session)	Comparativa		Medición de los resultados	Diseño del estudio
		Tipo	Descripción	Intensidad	Duración		Frecuencia semanal	N y descripción		
(Choi, Park, Kim, Lee, & Rhyu, 2016)	N=27 Edad=15.8 ±1.7 Sexo=chicos (n=30), chicas (n=0) ADHDdiagnos. =100%	Intervención AF	Metilfenidato y ejercicio aeróbico a 60% HR max	60%HR	6 semanas	90min	3		DuPaul's ADHD Rating Scale (Koreanversion); fMRI in response to Wisconsin cardsorting test	RCT
(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018)	N=51 Edad=10.48±0.91 Sexo=chicos (n=40), chicas (n=11) ADHDdiagnos. =100%	Intervención AF	Actividad mediante videojuegos	Moderado vigoroso	-	15min	-	22 TDAH No actividad física	ADHD symptoms were assessed Using Conners. t-scores on DSM-IV-TR symptom scales	RCT
(Suarez Manzano, 2018)	N=20 Edad=10.15±1.18 yr Sexo=, Peso Kg=34.81±5.54	Intervención AF	HIIT	Alta intensidad 80-90% HRmax	-	16min	10 (TDAH)	No entrenamiento Visualización de video.	Para atención selectiva se utilizó Brickenkamps d2 test en versión española	RCT
(Hung, Huang, Tsai, Chang, & Hung, 2016)	N=36 Edad=10.6±1.74 años Sexo=chicos y chicas BMI=17.81±3.80	Intervención AF	Tapiz rodante	Intensidad moderada	-	30min	-	-	Neuroelectrical measurements. Neuroescan QuickCap	RCT
(Chou&Huang, 2017)	N=25 Edad=entre 8-12 Sexo=chicos y chicas BMI= -	Intervención AF	10 min calentamiento o mediante estiramiento s 20min Yoga	50-60% of Fmax	8 semanas	40min	2	25 No yoga	Visual Pursuit Test and the Determination Test and a physical fitness assessment	RCT

(Lee, Lee, & Park, 2015)	N=12 Edad=8.83 ±0.98 Sexo=chicos	Intervención AF	Salto a la comba Programa de ejercicios mediante balón	-	12 weeks	60min	3	6 grupo control	Neurotransmitter Levels	RCT
(Huang et al., 2018)	N=28 Edad=entre 7-12 Sexo=chicos Peso kg=35.97±6.24	Intervención AF	Carrera en tapiz rodante	Intensidad moderada	-	30min	-	28 grupo control	electroencephalographic (EEG) patterns	RCT
(Taylor, Novo, & Foreman, 2019)	N=12 Edad=Entre 10-11 Sexo=chicos y chicas	Intervencion EF	Ejercicios variados de corta duración	De intensidad moderada a alta intensidad	11 semanas	40min	2	6 NoTDAH	home and school versions of the ADHD Rating Scale-IV were used to measure symptoms	RCT
(Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, & Kashi, 2016)	N=36 Edad=8.31±1.29 Sexo=chicos Peso=28.26±6.41	Intervencion EF	Ejercicios con objetivos guiados. Ejercicios de salto, Ejercicios con balón para ejercicio aerobico	Intensidad es variadas	8 Semanas	90min	3	17 grupo control	Go No Go Task Stroop Task SPSS	RCT
(Hoza et al., 2015)	N=202 Años=4-9 años Sexo=chicos (109) chicas (93) BMI=17.15±2.30	Intervencion EF	Juegos como "tag" "sharks and Minnows" "Spider al Flies" "Follow de leader"	De moderado a Vigoroso	12 semanas	31min	Todos los días lectivos	90 grupo control sedentario	Parent and teacher ratings of ADHD symptoms.	RCT
(Smith et al. 2013)	N=17 Edad=5-9 years Sexo=chicos (n=8), chicas (n=9)	Intervencion EF	Ejercicios motores variados (mover objetos a distintos lugares and Ejercicios locomotores como skipping, carrera hopping, y crabwalking)	Ejercicio continuo de moderado a Vigoroso	Mas de 8 semanas	26min	Todos los días antes de la escuela	-	Sentence memory; Finger Windows; SimonSays and red/green light (inhibition failures); Daily observation of behaviour; Modified Conner's TRS of ADHD symptoms.	RCT

RESULTADOS

La calidad de los estudios se valoraron mediante la escala PEDro. Las puntuaciones que los artículos obtuvieron varían entre tres y seis sobre once. Los artículos que obtuvieron una puntuación de 6 puntos fueron (Suarez Manzano, 2018)

(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018) (Huang et al., 2018) (Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, & Kashi, 2016) (Hoza et al., 2015). Otros cinco artículos obtuvieron cinco puntos (Hung, Huang, Tsai, Chang, & Hung, 2016) (Lee, Lee, & Park, 2015) (Chou & Huang, 2017) (Choi, Park, Kim, Lee, & Rhyu, 2016) (Smith et al. 2013) y finalmente un artículo obtuvo tres puntos (Taylor, Novo, & Foreman, 2019).

Las características de cada uno de los artículos encontrados aparecen en la tabla 2. De los once artículos de esta revisión, 7 tuvieron lugar fuera del contexto escolar (Choi, Park, Kim, Lee, & Rhyu, 2016)(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018) (Suarez Manzano, 2018) (Hung, Huang, Tsai, Chang, & Hung, 2016)(Chou&Huang, 2017)(Huang et al., 2018)(Lee, Lee, & Park, 2015) y 4 (Taylor, Novo, &Foreman, 2019)(Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, &Kashi, 2016)(Hoza et al., 2015)(Smith et al. 2013) tuvieron lugar dentro del contexto escolar.

De los que tuviera lugar fuera del contexto escolar, las intervenciones realizadas fueron mediante HIIT (Suarez Manzano, 2018), tapiz rodante (Hung,

Huang, Tsai, Chang, &Hung, 2016)(Huang et al., 2018), videojuegos activos (Benzing, Chang, & Schmidt, 2018), ejercicios con balón y salto en la comba (Lee, Lee, & Park, 2015) y también se utilizó la relajación mediante ejercicios de yoga (Chou&Huang, 2017). Todas las investigaciones realizadas fuera del contexto escolar menos una (en la que se investiga el efecto del Yoga), controlaron la intensidad del ejercicio y en todas no se realizaban a menor intensidad que la moderada. Los mecanismos para conocer el efecto que tuvo la actividad física en las intervenciones son muy variados. Algunas investigaciones miden directamente los efectos en el cerebro mediante encefalogramas (Huang et al., 2018)(Lee, Lee, & Park, 2015)(Hung, Huang, Tsai, Chang, &Hung, 2016), otros utilizan tests que miden desde la atención selectiva hasta los síntomas del TDAH (Choi, Park, Kim, Lee, &Rhyu, 2016)(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018) (Suarez Manzano, 2018)(Chou&Huang, 2017). Solo dos investigaciones no comparan los efectos con un grupo control (Choi, Park, Kim, Lee, &Rhyu, 2016)(Hung, Huang, Tsai, Chang, &Hung, 2016).

En cuanto a los estudios que se realizan en el contexto escolar siguen otro patrón, la mayor diferencia es que se involucran padres y profesores a la hora de realizar valoraciones sobre el efecto de los procedimientos (Smith et al. 2013)(Hoza et al., 2015)(Taylor, Novo, &Foreman, 2019), menos en un caso que se utilizan test para controlar la inhibición y la atención selectiva (Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, &Kashi, 2016). Todos los estudios realizados en el contexto escolar realizaron intervenciones de ejercicio

de carácter aeróbico mediante juegos y algún ejercicio como pueden ser salto a la comba o skipping. Tres de las cuatro investigaciones trabajan de intensidad vigorosa a la más exigente (Taylor, Novo, &Foreman, 2019) (Smith et al. 2013) (Hoza et al., 2015). Menos una de ellas que trabaja en todo tipo de intensidades (Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, &Kashi, 2016).

Entre los hallazgos principales cabe destacar que diversos artículos han encontrado disminuciones en el tiempo de respuesta en aquellos que se han realizado test para medir la atención (Hung, Huang, Tsai, Chang, &Hung, 2016)(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018)(Chou&Huang, 2017). La función en la inhibición también se ve afectada positivamente mediante la actividad física (Smith et al. 2013)(Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, &Kashi, 2016)(Chou&Huang, 2017)(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018). Muchos de los estudios creen que una sesión de actividad física es suficiente a la hora de obtener beneficios para el TDAH como por ejemplo mejorar la atención selectiva (Huang et al., 2018)(Hung, Huang, Tsai, Chang, &Hung, 2016)(Suarez Manzano, 2018)(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018). Todos los estudios trabajados en esta revisión afirman que la actividad física tiene beneficios en los síntomas del TDAH, pudiendo ayudar en el tratamiento y en el contexto escolar.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática parecen ser favorables hacia que la actividad física puede ayudar disminuyendo los síntomas del TDAH. Estos

hallazgos hacen pensar que las intervenciones con actividad física en personas con TDAH es una posibilidad real.

Son varios los que han demostrado que la actividad física tiene efecto directo en síntomas más importantes del diagnóstico, mejora la atención selectiva TDAH (Choi, Park, Kim, Lee, &Rhyu, 2016)(Benzing, Chang, & Schmidt, 2018)(Suarez Manzano, 2018) (Chou&Huang, 2017) así como la función de la inhibición(Smith et al. 2013) (Memarmoghaddam, Torbati, Sohrabi, Mashhadi, &Kashi, 2016)(Chou&Huang, 2017) (Benzing, Chang, & Schmidt, 2018). Además, las investigaciones que se han desarrollado en el contexto escolar afirman la actividad física logra un beneficio considerable (Smith et al. 2013) (Hoza et al., 2015) (Taylor, Novo, &Foreman, 2019), los resultados se han obtenido a través de los profesores.

En la revisión se han observado procedimientos de actividad física de todo tipo de intensidades, es posible subrayar que las intensidades más bajas realizan actividades muy prolongadas en el tiempo. Quizá las actividades de menor intensidad requieran mayor tiempo para producir los efectos deseados de la actividad física. Si se observan los estudios que realizan a una elevada intensidad 80-90% HRmax (Suarez Manzano, 2018), realizan actividades de actividad física de corta duración, de 16 minutos para ser exactos, según este estudio los efectos de la actividad son inmediatos mejorando los aciertos en pruebas que miden la atención selectiva. Esta mejora se produce gracias a que la actividad física de alta intensidad aumenta los niveles de dopamina (Suarez

Manzano, 2018). Los niveles de dopamina son bastante bajos en niños que tienen dificultades en el aprendizaje (Woleaich et al., 2005). Además, el ejercicio disminuye el nivel de catecolaminas el cual está relacionado con la ansiedad y el estrés, es decir, el ejercicio ayuda en el autocontrol emocional (Woleaich et al., 2005). Las actividades de intensidad elevada son las que parecen encajar mejor en caso de introducir la actividad física en las aulas, una menor duración de las actividades parece tener menos influencia en el proceso educativo y más fácil de aplicar.

En las investigaciones realizadas en el contexto escolar los profesores hacen de observadores para después establecer los resultados, estos corroboran los beneficios de la AF, afirmando que los niños muestran menos conductas fuera de lugar en el contexto lectivo (Smith et al. 2013) (Hoza et al., 2015) (Taylor, Novo, &Foreman, 2019). Además, si a esto sumamos los beneficios que se afirman en los artículos que no se desarrollan en el contexto escolar, como por ejemplo la mejora de la atención selectiva TDAH (Choi, Park, Kim, Lee, &Rhyu, 2016) (Benzing, Chang, & Schmidt, 2018) (Suarez Manzano, 2018) (Chou&Huang, 2017), parece razonable aplicar actividad física dentro de las aulas. La manera de introducir las actividades en las aulas habría que estudiarlas, pero algunas investigaciones trabajadas en esta revisión afirman que no tienen que ser prolongadas en el tiempo, por lo que parece ser viable que se lleven a cabo sin alterar el proceso de enseñanza. En dos investigaciones (Suarez Manzano, 2018) (Benzing, Chang, & Schmidt, 2018),

con tan solo una intervención de 15 minutos, parece ser suficiente para obtener beneficios en la atención selectiva de los pacientes. Por otro lado, ya existen investigaciones que han estudiado los efectos de la actividad física dentro de las aulas en sujetos que no padecen TDAH, afirmando que reduce los comportamientos fuera de contexto y mejora la atención selectiva (Watson, Timperio, Brown, Best, &Hesketh, 2017).

En uno de los artículos que se realiza en el contexto escolar y diariamente antes de comenzar las clases (Smith et al. 2013) la mejora más sólida se refleja en la función de la inhibición de los niños. Esto está directamente relacionado con el correcto comportamiento dentro del aula, por lo que se puede afirmar que la actividad física crónica mejora la actitud en los niños. Los profesores realizaron observaciones sobre como desenvolvían los niños socialmente, se puede afirmar la mejora si nos fijamos en los resultados (Smith et al. 2013). Esto se puede deber a que la actividad física tiene directa e indirecta relación con el autoestima (Sani et al., 2016, p. 2621) afectando directamente en el comportamiento de los niños.

En futuras investigaciones sería interesante comprobar el efecto de una programación de actividad física entre las clases lectivas, de una manera concisa y elevada intensidad. Intentando no alterar el proceso educativo que se utiliza ahora, pero adaptándola a los diagnosticados con TDAH mediante el beneficio de la actividad física.

FORTALEZAS Y LIMITACIONES

Esta revisión sistemática no está exenta de limitaciones. La búsqueda podría haber sido más amplia si se hubieran consultado en mayor número de bases de datos. No obstante, cabe subrayar que un gran número de artículos estaban duplicados en las bases de datos y se utilizaron un total de al menos tres bases de datos siguiendo la metodología PRISMA (referencia liberati).

Debemos subrayar que la diferencia entre los artículos subrayados es bastante grande, difieren en el tipo de procedimiento, forma de analizar los efectos, contexto escolar o extra escolar. Es por esto que es difícil unificar criterios tanto de análisis como de posibles resultados.

CONCLUSIONES

Tras analizar los resultados se puede afirmar que la actividad física tiene efectos beneficios en los síntomas del TDAH y puede ser una buena alternativa a los tratamientos tradicionales del diagnóstico. Entrando en detalle, los estudios demuestran que las actividades a alta intensidad tienen mayores efectos mejorando la atención selectiva además requiere menos tiempo y puede ser más útil. Las investigaciones se han incluido en la revisión intervienen tanto dentro como fuera del contexto escolar, según afirman los profesores, se observó una gran mejora en el rendimiento académico y el comportamiento en los niños con TDAH. La actividad física puede ser una buena opción para tratar el trastorno ya que no tiene efectos secundarios como han mostrado los tratamientos farmacológicos.

BIBLIOGRAFIA

Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: A systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 114. doi:10.1186/s12966-017-0569-9

Zalsman, G., & Shilton, T. (2016). Adult ADHD: A new disease? *International Journal of Psychiatry in Clinical Practice*, 20(2), 70-76. doi:10.3109/13651501.2016.1149197

Golmirzaei, J., Mahboobi, H., Yazdanparast, M., Mushtaq, G., Kamal, M. A., & Hamzei, E. (2016). Psychopharmacology of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Effects and Side Effects. *Current pharmaceutical design*, 22(5), 590–594.

Radák, Z., Kaneko, T., Tahara, S., Nakamoto, H., Pucsok, J., Sasvári, M., ... Goto, S. (2001). Regular exercise improves cognitive function and decreases oxidative damage in rat brain. *Neurochemistry International*, 38(1), 17–23.

FERRIS, L. T., WILLIAMS, J. S., & SHEN, C.-L. (2007). The Effect of Acute Exercise on Serum Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels and Cognitive Function. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 728–734.

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., ... Moher, D. (2009). The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100.

E. (2018, 6 diciembre). La «tormenta perfecta» para el sobrediagnóstico del TDAH. Recuperado de https://www.eldiario.es/zonacritica/tormenta-perfecta-sobrediagnostico-TDAH_6_843125710.html

A. (2013, 19 junio). Por qué en Francia no hay apenas niños con TDAH. Recuperado de <https://www.bebesymas.com/salud-infantil/por-que-en-francia-no-hay-apenas-ninos-con-tdah>

Cosgrove L, Krimsky S (2012) A Comparison of DSM-IV and DSM-5 Panel Members' Financial Associations with Industry: A Pernicious Problem Persists. PLoS Med 9(3): e1001190. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001190>

Benzing, V., Chang, Y., & Schmidt, M. (2018). Acute physical activity enhances executive functions in children with ADHD. *Scientific Reports*, 8(1), 1-10. doi:10.1038/s41598-018-30067-8

Choi, H., Park, S., Kim, K. K., Lee, K., & Rhyu, H. (2016). Acute effects of aerobic stretching, health and happiness improving movement exercise on cortical activity of children. *Jer*, 12(4), 320-327. doi:10.12965/jer.1632602.301

Chou, C., & Huang, C. (2017). Effects of an 8-week yoga program on sustained attention and discrimination function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *PeerJ*, 5, e2883. doi:10.7717/peerj.2883

Huang, C., Huang, C., Hung, C., Tsai, Y., Chang, Y., Wu, C., & Hung, T. (2018). Effects of acute exercise on resting EEG in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Psychiatry & Human Development*, 49(6), 993-1002. doi:10.1007/s10578-018-0813-9

Hung, C., Huang, C., Tsai, Y., Chang, Y., & Hung, T. (2016). Neuroelectric and behavioral effects of acute exercise on task switching in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Frontiers in Psychology*, 7, 1589. doi:10.3389/fpsyg.2016.01589/full

Lee, S., Lee, C., & Park, J. (2015). Effects of combined exercise on physical fitness and neurotransmitters in children with ADHD: A pilot randomized controlled study. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(9), 2915-2919. doi:10.1589/jpts.27.2915

ADHD is a chronic health condition that is considered the of the two. The National Institute of Mental Health, most common neurobehavioral disorder experienced Multimodal Treatment Study of Children with, ADHD, children (American Academy of Pediatrics, 2000). Present (MTA; MTA Cooperative

Group, 1999a, 1999b; Richters, in 3% to 7% of the school-aged population, ADHD is , 1995) significantly extended the database on long-term, expressed in inattentive, hyperactive/impulsive, and com- treatment and serves as a benchmark for research quality, bined forms (American Psychiatric Association, 2000). The (Schachar , 2002). The MTA findings suggest that a, . . . Robb, 2007), it is recognized as a major public health issue. (2013). *Pilot physical activity intervention* 17(1) 70–82 doi:10.1177/1087054711417395

Hoza, B., Hoza, B., Smith, A., Smith, A., Shoulberg, E., Shoulberg, E., . . . McCabe, G. (2015). A randomized trial examining the effects of aerobic physical activity on attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in young children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 43(4), 655-667. doi:10.1007/s10802-014-9929-y

Memarmoghaddam, M., Torbati, H. T., Sohrabi, M., Mashhadi, A., & Kashi, A. (2016). Effects of a selected exercise programon executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Medicine and Life*, 9(4), 373-379.

Taylor, A., Novo, D., & Foreman, D. (2019). An exercise program designed for children with attention deficit/hyperactivity disorder for use in school physical education: Feasibility and utility. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 7(3), 102. doi:10.3390/healthcare7030102

Suárez-Manzano, S. (2018). Efecto de un programa de actividad física de alta intensidad en la atención selectiva de jóvenes con TDAH. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD De Psicología*, 3(1), 269. doi:10.17060/ijodaep.2018.n1.v3.1271

Rasberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: A systematic review of the literature. *Preventive Medicine*, 52, S10-S20.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.027>

Sani, S. H. Z., Fathirezaie, Z., Brand, S., Pühse, U., Holsboer-Trachsler, E., Gerber, M., & Talepasand, S. (2016). Physical activity and self-esteem: testing direct and indirect relationships associated with psychological and physical mechanisms. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, Volume 12*, 2617-2625.
<https://doi.org/10.2147/ndt.s116811>