

Revisiones Sistemáticas

Medwave 2012 Sep;12(8):e5470 doi: 10.5867/medwave.2012.08.5470

Evaluación del electroencefalograma, tomografía computarizada y resonancia magnética como métodos diagnósticos para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática

EEG, CT scan and MRI as diagnostic tools for ADHD in population between 6 and 19 years: a systematic review

Autores: José Calleja⁽¹⁾, Alix Soubllette⁽²⁾

Filiación: ⁽¹⁾Médico de la Clínica La Salina Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), docente investigador PAS-LUZ, Universidad del Zulia, Venezuela

⁽²⁾Médico Hospital El Rosario de Cabimas, docente Universidad del Zulia, Venezuela

E-mail: josecallejar@hotmail.com

Citación: Calleja J, Soubllette A. EEG, CT scan and MRI as diagnostic tools for ADHD in population between 6 and 19 years: a systematic review. Medwave 2012 Sep;12(8):e5470 doi: 10.5867/medwave.2012.08.5470

Fecha de envío: 29/5/2012

Fecha de aceptación: 8/8/2012

Fecha de publicación: 1/9/2012

Origen: solicitado

Tipo de revisión: con 3 revisiones externas por pares: dos a doble ciego y una abierta y firmada

Correspondencia a:

⁽¹⁾Casa 203, Urbanización Hollivood, Cabimas, Venezuela. Zip 4013

⁽²⁾Casa 6-67 Sexta etapa, Urbanización Caminos del Doral, Maracaibo, Venezuela. Zip 4001

Palabras clave: attention deficit disorder with hyperactivity, EEG, CT scan, MRI scan, systematic review

Resumen

Introducción: para el trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH), se utilizan los criterios del DSM-IV. Debido a que han surgido diversas pruebas como el electroencefalograma, tomografía y resonancia, surge un particular interés en determinar la utilidad y precisión diagnóstica de estas pruebas para el diagnóstico del TDAH. **Objetivo:** identificar, sintetizar y evaluar la mejor evidencia disponible sobre la utilidad del electroencefalograma, tomografía computarizada y resonancia magnética como método diagnóstico en TDAH en la población entre 6 y 19 años. **Métodos:** se realizó una revisión sistemática de estudios de pruebas diagnósticas que evaluaron la validez, confiabilidad y efectividad de la realización del electroencefalograma, tomografía y resonancia magnética en el diagnóstico del TDAH en población entre 6 y 19 años, usando la base de datos de PubMed, LILACS, Cochrane, DARE y National Guideline Clearinghouse, publicados hasta febrero de 2012, en inglés y español. Los artículos que cumplieron los criterios de inclusión, evaluados por dos investigadores en forma independiente, se les evaluó su calidad metodológica según patrones estándar para estudios de revisión y de pruebas diagnósticas. **Resultados:** de los 115 estudios obtenidos, se incluyeron ocho estudios, entre ellos dos revisiones sistemáticas de mediana calidad y adicionalmente un artículo primario de pruebas diagnósticas, de buena calidad. También se incorporaron cinco guías clínicas basadas en evidencias que abordan este tema. **Conclusiones:** la evidencia científica disponible sobre la validez, confiabilidad y efectividad del electroencefalograma, la tomografía computarizada y la resonancia magnética, no recomiendan su uso como herramienta de diagnóstico del TDAH; las guías de práctica clínica no la recomiendan. El uso de dichas pruebas se recomienda para la valoración integral del individuo con este trastorno.

Abstract

Introduction: Attention deficit and hyperactivity disorder (ADHD) is generally diagnosed based on the criteria of DSM-IV. Because several diagnostic tests have appeared such as electroencephalography (EEG), CT scan and magnetic resonance imaging (MRI), there is a particular interest in determining the usefulness and diagnostic accuracy of these tests for the diagnosis of ADHD. **Purpose:** To identify, synthesize and evaluate the best available evidence on the usefulness of EEG, CT and MRI as a diagnostic tool in ADHD in the 6-19 year-old population. **Methods:** A systematic review of studies on diagnostic tests that assessed the validity, reliability and effectiveness of the implementation of EEG, CT and MRI in the diagnosis of ADHD in the 6-19 year-old population was conducted. Searches were done in PubMed/MEDLINE, LILACS, Cochrane, DARE and National Guideline Clearinghouse databases, until February 2012, in English and Spanish. The articles that met the inclusion criteria were independently assessed by two investigators for methodological quality using standard checklists for review articles and diagnostic test articles. **Results:** Of the 115 studies found, eight studies were included, among which two medium-quality systematic reviews and a good-quality primary article on diagnostic tests. Additionally, five evidence-based clinical guidelines that address this issue were also included. **Conclusions:** The available evidence on the validity, reliability and effectiveness of the electroencephalogram, computed tomography and magnetic resonance imaging, does not recommend their use as diagnostic tools for ADHD. Clinical practice guidelines do not recommend their use either. These tests are recommended for the assessment of the individual patient with the disorder.

Introducción

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) ha sido definido como un trastorno del autocontrol, caracterizado clínicamente por dificultades en la esfera de la atención, exceso de actividad motora y deficiencias en el control de los impulsos (DSM-I)¹. Desde que en 1902² Still describió por vez primera un grupo de 20 niños con diversos grados de agresión, hostilidad, conducta desafiante, desatención e hiperactividad, los intentos por conceptualizar y validar un síndrome que pueda agrupar este conjunto de síntomas no han tenido fin. Las etiquetas diagnósticas empleadas han ido variando a medida que los científicos buscan obtener una explicación convincente acerca de la etiología y sintomatología de este trastorno, lo cual ha ocasionado que, entre 1902 y 1994 (año de publicación del DSM-IV), se hayan acuñado diversos términos, tal como señala Levin en 1938³.

A pesar del consenso en la comunidad científica acerca del sustrato biológico de este trastorno, hasta ahora no existen marcadores clínicos y de laboratorio que puedan identificarlo claramente, añadiendo más confusión a su ubicación nosológica. Éste es un tema álgido, no sólo para el diagnóstico del TDAH sino también para el estudio epidemiológico de los trastornos de la niñez.

El diagnóstico de déficit atencional es bastante complejo y requiere la observación de la conducta del niño o adolescente en diferentes ambientes. Por tanto, para su adecuado diagnóstico se requiere la participación de padres, maestros y de una evaluación clínica realizada por un profesional de la medicina entrenado y con experiencia clínica, razón por la cual en ocasiones resulta ser costoso. Para el diagnóstico se utilizan los criterios del DSM-IV y se ha planteado, además, el uso de pruebas un poco más objetivas, como electroencefalograma (EEG), resonancia

magnética (RMN) y tomografía axial computarizada (TAC), que pudieran determinar el diagnóstico.

Es por ello que esta revisión tiene como objetivo identificar, sintetizar y evaluar la mejor evidencia disponible sobre la utilidad del EEG, TAC de cerebro y RMN como métodos diagnósticos en el déficit atencional en la población entre 6 y 19 años.

Métodos

La revisión sistemática se desarrolló en las siguientes etapas: se realizó el planteamiento de la pregunta en forma explícita lo que permitió realizar la búsqueda bibliográfica en bases de datos electrónicas, con criterios de inclusión referidos al grupo etario de estudio (entre 6 y 19 años), se estudiaron revisiones sistemáticas, guías de práctica clínica basadas en evidencia, informes de evaluación de tecnologías en salud y estudios primarios. Se elaboraron criterios de exclusión y de análisis crítico y la síntesis de resultados se presenta con tablas resumen. El nivel de evidencia se establece según criterios del Grupo SIGN (Harbour 2001)⁴.

Los detalles del método se pueden consultar en Anexo 1.

Planteamiento de las preguntas en forma explícita

- ¿Cuál es la efectividad comparada de la realización y no realización de EEG, para la detección del déficit atencional en la población entre 6 y 19 años?
- ¿Cuál es la efectividad comparada de la realización y no realización de TAC de cerebro, para la detección del déficit atencional en la población entre 6 y 19 años?
- ¿Cuál es la efectividad comparada de la realización y no realización de RMN para la detección del déficit atencional en la población entre 6 y 19 años?

Resultados

La estrategia de búsqueda realizada en forma independiente por los dos investigadores, con alta concordancia, permitió identificar un total 115 estudios: 13 revisiones sistemáticas, 96 artículos primarios sobre prueba diagnóstica y 6 guías clínicas. La estrategia de búsqueda consistió en combinar las palabras claves en términos MeSH o descriptores, más los límites descritos, según su disponibilidad en las bases de datos mencionadas.

De esta primera búsqueda, al revisar el título o el resumen disponibles, se encontró que muchos artículos no tenían relación al tema en estudio, no se trataban de estudios de pruebas diagnósticas o se encontraban duplicados por estar incluidos en la revisión sistemática, en el caso de los artículos primarios. En menor proporción se encontraron estudios duplicados en las diferentes bases de datos descritas, por estar en idiomas diferentes al inglés o español, o simplemente no se disponía del texto completo. Luego de esta exclusión, quedaron finalmente seleccionados 8 estudios: dos revisiones sistemáticas, un estudio primario y cinco guías clínicas, los cuales se analizaron en forma individual (ver Tabla I).

Características de los estudios seleccionados (Anexo 2)

1. Electroencefalograma. Para el EEG se obtuvo un metaanálisis de Snyders 2006⁵ con una búsqueda bibliográfica limitada en MEDLINE en inglés de 1966 hasta 2002. Aunque se predefinieron los artículos de inclusión, no se señala el análisis crítico de cada estudio y no es específico en lo referente a cómo fue el análisis de heterogeneidad y de los subgrupos en el metaanálisis. La población estudiada en los 7 artículos incluidos en el análisis (tres por Clarke; uno por El-Sayed; uno por Monastera y dos de Lazzaro), con un total de 854 pacientes, fue heterogénea e incluyó adultos y comorbilidades de clínicas especializadas con grupos controles. El desenlace evaluado fue el EEG cuantitativo: las ondas betha, theta y su relación.

Adicionalmente, se incluyó una revisión sistemática (RS) de Green 1999⁶, realizada en Estados Unidos. La población incluida fue niños de 6 a 12 años. Las bases de datos empleadas fueron MEDLINE y PsycINFO, más búsqueda manual por expertos de 1980 a 1997 en idioma inglés. Los autores predefinieron criterios de inclusión y exclusión y realizaron análisis crítico formal de cada estudio incluido. El diagnóstico como estándar de referencia para el TDAH fue por DSM o ICD-10. Evaluaron cuatro aspectos, entre ellos la prevalencia de TDAH y sus comorbilidades en población general y en clínicas de atención primaria, la exactitud de las escalas, y también se revisó la utilidad diagnóstica del EEG en ocho artículos incluidos (Holcomb 1985; Kuperman 1996; Lahat 1995; Matsuura 1993; Newton 1994; Robaey 1992; Satterfield 1990 y Valdizan 1993).

Los estudios primarios encontrados son algunos que están ya incluidos en la revisiones sistemáticas descritas, y por estar duplicados, se excluyen. Adicionalmente el estudio de Snyder 2008⁷, evaluó dos métodos en conjunto (test de Conners y EEG) y analizó a 159 niños entre 6 y 19 años en varias localidades de Estados Unidos no especificadas. Se trata de un ensayo clínico, ciego, multicéntrico con escala de Jadad pobre.

2. Tomografía cerebral. No se encontraron revisiones sistemáticas cuantitativas ni estudios primarios relacionados con el tema. El estudio de revisión de Green 1999, ya analizado con anterioridad en el primer punto, presenta características metodológicas con limitaciones. En él sólo se reportaron seis estudios para evaluar este método: Castellanos 1996; Filipek 1997; Harcherik 1985; Hynd 1990 y 1991, Shaywitz 1983.

3. Imagen de resonancia magnética cerebral. No se encontraron revisiones sistemáticas cuantitativas ni estudios primarios relacionados con el tema. En el estudio de revisión de Green 1999, ya analizado con anterioridad en el primer punto, presenta características metodológicas con limitaciones, reportando sólo tres estudios para evaluar esta herramienta: Hynd 1991, Lyoo 1996 y Semrud 1994.

Resultados de los estudios seleccionados

Para el EEG, todos los estudios evaluados en el metaanálisis de Snyders 2006, señalan un incremento de la actividad beta y disminución de la actividad alfa, por ende, un aumento de la razón theta/beta con valores que van desde 2,43, con IC 95% 2,02-2,84. Uno de los estudios de este análisis, el de Clarke, presenta una variación de hasta 4,33 (3,67-4,99). Aquí no hay resultados de precisión cuantitativa y es importante recordar que dos de estos estudios incluyeron población adulta.

En el estudio primario de Snyders 2008, que evaluó en conjunto los dos métodos Conners y EEG, este último identificó con el 87% de sensibilidad y especificidad del 94% a los pacientes con TDAH. Los cambios de relación de las ondas theta/beta se mantuvo constante con el diagnóstico clínico de TDAH, además los cambios de relación de las ondas theta/beta no se identifican con comorbilidades o diagnósticos alternativos, por lo tanto los resultados no apoyan el uso de EEG como un estándar sólo de diagnóstico y debe limitarse a la interpretación que el EEG puede complementar la evaluación clínica para el TDAH. En cuanto a los ocho artículos descritos en la revisión de Green 1999, sólo el estudio de Valdizan 1993 reportó alta sensibilidad y especificidad con muchas limitaciones metodológicas. El resto de los estudios muestran anomalías "no serias" del EEG con poca precisión.

Tomografía y resonancia cerebral. Sólo se obtiene el reporte de los nueve artículos de la RS de Green 1999, en donde se reportan cerebros más pequeños o asimétricos. De los nueve artículos, dos de ellos evaluaron específicamente tomografía y no fueron significativos.

Discusión

Esta revisión sistemática, que ha considerado 115 estudios en idioma inglés y español, revisiones sistemáticas, estudios primarios de diagnósticos y guías clínicas basadas en evidencia, todos los cuales abordaron el tema en estudio hasta febrero de 2012 en las diferentes bases de datos electrónicas (MEDLINE, Cochrane, LILACS, Dare, Guideline), sólo incluyó para su análisis ocho estudios que cumplieron los criterios especificados. Su objetivo es el de sintetizar y evaluar la mejor evidencia en déficit atencional en la población entre 6 y 19 años, y así tener claridad sobre la utilidad en los siguientes métodos diagnósticos:

Electroencefalograma. Con respecto al uso del electroencefalograma como método diagnóstico, además de los ocho estudios que mencionan el método en la revisión de Green 1999, existen los siete artículos en la revisión de Snyder 2006 y un estudio primario adicional de 2008 que muestran alta sensibilidad. Sin embargo, debemos resaltar la falta de calidad metodológica de los estudios revisados. Por lo tanto, no se recomienda como método diagnóstico y se sugiere realizar el EEG en el caso de que la historia clínica lo sugiera, tal como lo mencionan las cinco guías encontradas en esta revisión: las tres de Estados Unidos (ICSI 2010⁸; AACAP 2007⁹ y Kaiser 2009¹⁰) y las dos adicionales de Europa (NICE 2008¹¹) con 72 referencias y la de SIGN 2009¹² con 172 referencias, a través de estudios no analíticos y de opinión de experto).

Tomografía y resonancia magnética. En cuanto a la tomografía y a la resonancia magnética, no se encontraron revisiones sistemáticas ni estudios primarios, excepto los nueve artículos que formaban parte de la revisión de Green 1999. No obstante, a través de las cinco guías clínicas revisadas se obtuvo la recomendación de realizar la TAC y la RMN en el caso de que la historia clínica lo sugiera, sugerencia recogida de estudios no analíticos y de la opinión de expertos.

Conclusiones

La evidencia científica disponible sobre la validez y confiabilidad del EEG, de la tomografía cerebral y la resonancia magnética, concluye que no se recomienda su uso en el diagnóstico del déficit atencional.

Fortalezas y limitaciones de la revisión

Se realizó una amplia búsqueda sin límites de tiempo, en una amplia base de datos electrónica, en dos idiomas predominantes. Los artículos a evaluar se analizaron críticamente en forma individual e independiente por los investigadores. Se incluyeron sólo artículos de pruebas diagnósticas en términos cuantitativos y guías clínicas basadas en evidencia.

Se encontraron pocos estudios que evalúen los métodos analizados para el diagnóstico de TDAH. Además, los pocos que existen tienen limitaciones de calidad metodológica en cuanto a la búsqueda o análisis críticos de los artículos incluidos en el caso de las revisiones sistemáticas. Para los estudios primarios, las poblaciones incluidas eran muy heterogéneas con comorbilidades y, en ocasiones, incluyeron adultos. De igual manera, existen limitaciones en la descripción adecuada de los métodos aplicados y en el cálculo de la concordancia. Por lo tanto, se sugiere efectuar estudios de alta calidad metodológica para evaluar métodos diagnósticos en el TDAH.

Implicaciones para la práctica

No se recomienda la realización del electroencefalograma, tomografía y/o resonancia cerebral, como métodos diagnósticos en el TDAH. El uso de dichos métodos diagnósticos se recomienda para la valoración integral del individuo con este trastorno.

Notas

Esta revisión sistemática forma parte de un grupo de 8 revisiones sistemáticas sobre diagnóstico y tratamiento de trastorno por déficit atencional e hiperactividad, todos los cuales se publican en este número de Medwave. Los artículos son:

1. Evaluación del test de Conners y de inteligencia en el diagnóstico del déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.07.5469](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.07.5469))
2. Evaluación del electroencefalograma, tomografía computarizada y resonancia magnética como métodos diagnósticos para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.08.5470](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5470))
3. Evaluación de la efectividad y seguridad de la atomoxetina para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.07.5471](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.07.5471))
4. Evaluación de la efectividad y seguridad del metilfenidato para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.08.5472](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5472))
5. Evaluación de la efectividad y seguridad de la anfetamina para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.08.5473](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5473))
6. Evaluación de la efectividad y seguridad de los antidepresivos para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.08.5474](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5474))
7. Evaluación de la efectividad y seguridad de los alfa agonistas para déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.08.5475](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5475))
8. Evaluación de la efectividad y seguridad del metilfenidato de acción larga versus acción corta en el déficit atencional en población entre 6 y 19 años: revisión sistemática.
(doi: [10.5867/medwave.2012.08.5476](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5476))

Fernando Novoa entrega una visión de contexto a estos artículos en su editorial, Revisiones sistemáticas en aspectos de diagnóstico y tratamiento del síndrome de déficit atencional, también publicado en este número (doi: [10.5867/medwave.2012.08.5478](https://doi.org/10.5867/medwave.2012.08.5478)).

Anexos

[Anexo 1: Métodos](#)

[Anexo 2: Lista de criterios de evaluación](#)

[Anexo 3: Características de los estudios seleccionados](#)

[Anexo 4: Resultados de los estudios seleccionados](#)

[Anexo 5: Abreviaturas](#)

Conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de declaración de conflictos de intereses del ICMJE traducido al castellano por *Medwave*, y declaran no haber recibido financiamiento para la realización del artículo/investigación; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado, en los últimos tres años; y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. Los formularios pueden ser solicitados contactando al autor responsable.

Referencias

1. DSM-IV. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4 ed. Text Revision. Washington D.C.: American Psychiatric Association, 2000. ↑ | [Link](#) |
2. Still GF. The Goulstonian Lectures on some abnormal psychical conditions in children. *Lancet*. 1902 Apr; 159(4102):1008-13. ↑ | [CrossRef](#) | [Link](#) |
3. Levin PM. Restlessness in children. *Arch Neurol Psychiatry*. 1938; 39:764-70. ↑ | [CrossRef](#) |
4. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ*. 2001 Aug 11;323(7308):334-6. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
5. Snyder SM, Hall JR. A meta-analysis of quantitative EEG power associated with attention-deficit hyperactivity disorder. *J Clin Neurophysiol*. 2006 Oct;23(5):440-55. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
6. Green M, Wong M, Atkins D, Taylor J, Feinleib M. Diagnosis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Technical Review No.3. Rockville US: Agency for Health Care Policy and Research, 1999. ↑
7. Snyder SM, Quintana H, Sexson SB, Knott P, Haque AF, Reynolds DA. Blinded, multi-center validation of EEG and rating scales in identifying ADHD within a clinical sample. *Psychiatry Res*. 2008 Jun 30;159(3):346-58. Epub 2008 Apr 18. [PubMed](#). ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
8. Institute for Clinical Systems Improvement. Diagnosis and management of attention deficit hyperactivity disorder in primary care for school-age children and adolescents. Bloomington: Institute for Clinical Systems Improvement, 2010:72. ↑
9. Pliszka S; AACAP Work Group on Quality Issues. Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2007 Jul;46(7):894-921. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
10. Kaiser Permanent ADHD Guideline Development Team. Child/adolescent attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) clinical practice guideline. Oakland: Kaiser Permanent Care Management Institute, 2009:338. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
11. National Collaborating Centre for Mental Health. Attention deficit hyperactivity disorder. Diagnosis and management of ADHD in children, young people and adults. London: National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), 2008:59. ↑ | [Link](#) |
12. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of attention deficit and hyperkinetic disorders in children and young people. A national clinical guideline. Edinburgh, Scotland: Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), 2009:52. ↑ | [Link](#) |

Tabla

Base de datos	Nº revisiones sistemáticas encontradas (analizadas)	Nº artículos primarios encontrados (analizados)	Nº guías clínicas (analizadas)
MEDLINE	1 (1)	83 (1)	0
DARE / HTA Database	07 (1)	0	1 (0)
LILACS	0	13 (0)	0
COCHRANE	0	0	0
NCG	05 (0)	0	05 (5)
Total encontrados	13 (2)	96 (1)	06
Excluidos con sus causas o duplicados	11 excluidos por: 4 revisiones narrativas, 2 no relacionadas al tema y 5 guías clínicas.	95 excluidos por: 24 incluidos en RS, 35 no relacionados al tema de diagnóstico y 36 no de prueba diagnóstica.	1 duplicado
Total seleccionados	02	01	05

Tabla I. Bases de datos y estudios encontrados y seleccionados para evaluación del EEG, TAC y RMN como prueba diagnóstica en déficit atencional en la población entre 6 y 19 años.



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.