



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

CENTRO MEDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE” ISSSTE

**“Diferencias electroencefalográficas con potenciales evocados
cognitivos (P300) entre los subtipos del trastorno de déficit de
atención”.**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN PSIQUIATRÍA PRESENTA:**

DR. IVAN SAUL HERRERA JIMENEZ

ASESOR TEÓRICO: DRA. JOSEFINA HERNANDEZ CERVANTES

**ASESOR METODOLÓGICO: DRA. MARTHA GEORGINA OCHOA
MADRIGAL**

REG. 78.2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MÉXICO D.F. 2011

**DRA. AURA ARGENTINA ERAZO VALLE SOLIS
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

**DR. FRANCISCO JAVIER VALENCIA GRANADOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PSIQUIATRIA**

**DRA. JOSEFINA HERNANDEZ CERVANTES
ASESORA TEORICA DE LA TESIS**

**DRA. MARTHA GEORGINA OCHOA MADRIGAL
ASESORA METODOLOGICA DE LA TESIS**

**DR. IVAN SAUL HERRERA JIMENEZ
AUTOR**

Agradezco a:

A mis padres Enrique y Rosario por ser el motor que me ha permitido alcanzar todos mis sueños.

Para mis hermanos Luis e Isis por su compañía y todos sus consejos.

A mi esposa por su paciencia y apoyo incondicional.

A la Dra. Georgina Ochoa y la Dra. Josefina Hernández por la asesoría desinteresada y su brillante contribución para la realización de este trabajo.

A todos mis compañeros y maestros que han contribuido en mi formación académica.

Resumen:

El trastorno por déficit de atención (TDAH) es el padecimiento neuropsiquiátrico más común a nivel mundial en la población pediátrica. Cuando se no se lleva a cabo un adecuado diagnóstico y manejo integral del padecimiento, se pueden presentar significativos impactos negativos a lo largo de la vida de quien lo padece, como disfunción social y familiar, mayores posibilidades de presentar conductas delictivas, embarazos no deseados, deficiente rendimiento escolar y resultantemente bajo grado académico, fracaso laboral, agregándose posteriormente comorbilidades tales como depresión, ansiedad y problemas relacionados al consumo de sustancias, de ahí la importancia de contar con eficientes auxiliares diagnósticos que permitan un abordaje temprano del padecimiento.

Objetivo: Identificar si existen diferencias electroencefalográficas y en el potencial cognitivo P300 entre los diferentes subtipos del trastorno por déficit de atención.

Material y método: Estudio transversal descriptivo y comparativo donde se incluyeron los pacientes que fueron atendidos en la consulta externa de psiquiatría del CMN 20 de noviembre del 2008 al 2010. Se revisaron los expedientes de los pacientes que cumplieron los criterios de selección del estudio y consignaron los resultados de los electroencefalogramas y del potencial P300, además de la edad, sexo y coeficiente intelectual y se busco establecer una relación con los 3 subtipos de TDAH.

Resultados: No hubo diferencia significativa entre los hallazgos del EEG de los pacientes con los tres subtipos de TDAH. El subtipo mixto se relacionó significativamente con un resultado del P300 sin alteración. No se presentó tampoco una relación significativa entre los subtipos del TDAH con el resto de las variables consideradas en el estudio.

Abstract:

The attention deficit disorder (ADHD) is the most common neuropsychiatric disorder worldwide in the pediatric population. When not carrying out a proper diagnosis and comprehensive management of the disease, there may be significant negative impact along the life of the sufferer, as social and family dysfunction, the greater chance of developing delinquent behavior, unwanted pregnancies, poor school performance and resulting low degree, job failure, later adding comorbidities such as depression, anxiety and problems related to substance use, hence the importance of efficient diagnostic aids that allow early disease approach.

Objective: To identify whether there are differences in EEG and P300 cognitive potential between the different subtypes of attention deficit disorder.

Material and methods: descriptive and comparative cross-sectional study which included patients who were treated at the outpatient psychiatry CMN 20 de Noviembre, from 2008 to 2010. We reviewed the records of patients who met the selection criteria for the study and recorded the results of EEG and P300 potential, in addition to age, sex and IQ, and seeks to establish a relationship with the 3 subtypes of ADHD.

Results: No significant difference between the EEG findings of patients with all three subtypes of ADHD. The mixed subtype is significantly associated with an unchanged result of P300. There were no significant relationship between subtypes of ADHD with the rest of the variables considered in the study.

Índice	PÁGINA
1. Introducción	6
2. Marco teórico	7-8
3. Justificación	9
4. Planteamiento del problema	9
5. Objetivos	9
5. Definición de variables	10
6. Material y métodos	10-11
7. Resultados	12
8. Discusión	13-14
9. Conclusiones	14
10. Tablas y gráficos	15-20
11. Bibliografía	21-22

Introducción

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es uno de los problemas de salud mental que con más frecuencia se presentan en la población. Es el trastorno neuropsiquiátrico más común a nivel mundial en la población pediátrica, ocupando un límite entre 3 y 7%, y en Latinoamérica, afectando aproximadamente a 36 millones de personas ⁽¹⁾. Según la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica entre el 5% y el 6% de la población entre 6 y 16 años padecen TDAH. En México estamos hablando de un millón 600 mil niños y niñas, de las cuáles sólo el 8% están diagnosticados y tratados. Cuando se no se lleva a cabo un adecuado diagnóstico y manejo integral del padecimiento se llegan a presentar significativos impactos negativos a lo largo de la vida de quien lo padece, como disfunción social y familiar, mayores posibilidades de presentar conductas delincuenciales, embarazos no deseados, deficiente rendimiento escolar y resultantemente bajo grado académico, fracaso laboral, agregándose posteriormente co-morbilidades tales como depresión, ansiedad y problemas relacionados al consumo de sustancias ^(1,3). El DSM IV-TR enlista 18 de los síntomas conductuales del TDAH, con 9 síntomas agrupados en el dominio de falta de atención y otros 9 agrupados en el de hiperactividad-impulsividad. Estas agrupaciones de los síntomas se utilizan definir tres subtipos del trastorno: predominio de la inatención mostrando 6 de la 9 síntomas de falta de atención, pero menos de 6 síntomas de hiperactividad e impulsividad; Predominantemente hiperactivo-impulsivo, mostrando el patrón de síntomas opuestos, y combinado que consisten en al menos 6 de 9 síntomas de falta de atención y de hiperactividad-impulsividad. Para cumplir los criterios diagnósticos para alguno de los subtipos, el DSM-IV-TR requiere persistencia de los síntomas durante al menos 6 meses, edad de inicio antes de los 7 años por lo menos algunos de los síntomas; deterioro funcional de los síntomas en dos o más ambientes por ejemplo, casa, escuela o trabajo; y la evidencia de un deterioro clínicamente significativo funcional en la vida social, académica o la actividad laboral. ⁽⁴⁾ Las tasas de prevalencia de los subtipos de TDAH, así como el TDAH en general, han variado en función en los criterios de investigación utilizados para evaluar los síntomas. A través de cinco estudios internacionales que utilizan matriz estructurada calcula las tasas de prevalencia de 2,9% para el TDAH-Combinado, 3,2% para el TDAH-Inatento, y el 0,6% de predominio TDAH Hiperactivo-impulsivo.

Marco teórico

Se ha afirmado por varios autores, que el TDAH está relacionado a la hipoactivación de áreas corticales. El mecanismo detrás de esta hipoactivación aún no es del todo claro. Sin embargo la evidencia arrojada de los estudios SPECT, y el mero hecho de que el metilfenidato un psicoestimulante, constituya un tratamiento eficaz de los síntomas del TDAH, sugieren que existe un déficit en el sistema de neurotransmisión dopaminérgica. Como se ha demostrado en estudios de SPECT los pacientes con TDAH parecen tener una mayor número de receptores DAT, que son responsables de recaptación de la dopamina, y en consecuencia, tienen menos dopamina disponible en el espacio sináptico. MPH es un potente bloqueante de los receptores DAT ^(2,3,8). La aplicación de las tasas de prevalencia de 3% -7% y el entorno escolar, por lo menos 1-2 niños en un aula de primaria de 20-30 estudiantes se podría esperar que presenten los síntomas del TDAH. ^(5,7). Numerosos estudios han demostrado que los padres y maestros muestran diferencias importantes en las puntuaciones de los síntomas principales (falta de atención hiperactividad e impulsividad) que distinguen a los niños con TDAH de los que no padecen de ADHD. La investigación también ha demostrado que el nivel de acuerdo entre los padres y profesores sobre los problemas de los niños es moderada en el mejor de los casos, con correlaciones que van .21 a .44 según la naturaleza del problema. Además, los esfuerzos para desarrollar pruebas de laboratorio o medidas neuropsicológicas en el diagnóstico de TDAH han producido resultados limitados, en particular para la identificación de los subtipos del TDAH ⁽⁵⁾. En general los resultados obtenidos en diversos estudios indican que con respecto a los síntomas psiquiátricos comórbidos y el rendimiento académico, cognitivo y social, los subtipos combinado y el hiperactivo/impulsivo son los muestran menor y mayor deterioro, respectivamente, y el subtipo Inatento es intermedio. Sin embargo estos datos varían en relación del ámbito de funcionamiento en particular al que nos referimos. Por ejemplo, el deterioro académico es mayor en los subtipos Inatento y Combinado, que en el Hiperactivo/impulsivo, aunque los problemas en el comportamiento son mayores en este último y el combinado. Es decir, falta de atención se asocia con problemas en instituciones académicas y la hiperactividad-impulsividad se asocia con problemas de conducta. Sin embargo, las diferencias entre los subtipos son complejas, incluso dentro de los dominios de funcionamiento. Aunque los ensayos de campo del DSM-IV proporcionan poca evidencia para apoyar que el subtipo Hiperactivo constituye una entidad clínica distinta los resultados de algunos estudios sugieren que los niños con síntomas de Hiperactividad difieren en aspectos importantes de los otros subtipos de TDAH en muestras clínicamente significativas, sin embargo los validadores externos han resultado limitados ⁽⁷⁾. Ya que el TDAH se considera el resultado de una disfunción cerebral y el electroencefalograma (EEG) evalúa la función del cerebro, es natural que este método este llamando la atención de varios investigadores con respecto a esta condición clínica. Los estudios de EEG en niños con TDAH han estado dirigidos a la búsqueda de datos con respecto a diversos aspectos de la función cerebral. Investigadores mexicanos muestran resultados interesantes sobre el análisis de medidas espectrales de banda ancha en vigilia y sueño (MEBAs), en donde se demuestra que típicamente se encuentra de un 30 a un 60 % de

anormalidades electroencefalográficas en niños con TDAH con aumento de las potencias absolutas y relativas en el rango theta y típicamente se pueden hallar en regiones frontales, temporales y parietales en forma aislada o combinada cada una de ellas como hallazgos clásicos de pacientes con desviación en el desarrollo de la actividad eléctrica, siempre que se valore los siguientes aspectos (aumento de la potencia absoluta y relativa theta, aumento de cocientes theta, disminución difusa de las medias alfa y beta, anormalidades interhemisféricas y asimetrías interhemisféricas) ya que también suelen presentarse asimetrías para regiones occipitales. También es importante el análisis de (MEBAs) en el sueño para valorar la transición vigilia sueño, fase I-NI, fase II- N2 y la búsqueda intencionada de hipersincronía hipnagógica modificada, es decir con evento mayor a 8 segundos, presencia de grafoelementos agudos, que se extienda su presentación en la fase II ⁽¹⁴⁾. Como este trastorno está relacionado con la dificultad de una adecuada planeación y organización secuencial de las acciones conductuales que están relacionadas con varios sustratos anatómicos como el neocerebelo, ganglios basales y la corteza prefrontal, además de una importante participación en los mecanismos atencionales en la estimación del tiempo, en donde se proponen los sistemas corticales como la corteza prefrontal como la responsable de estos mecanismos. De estas afirmaciones cobran importancia los denominados Potenciales cognitivos de larga latencia ó Potenciales relacionados a eventos o más conocidos como potencial cognitivo o onda P300. Este tipo de pruebas son estudios Neurofisiológicos no invasivos y de fácil aplicación al paciente que básicamente están provocados por la aplicación de algún tipo de estímulo sensorial cuya respuesta está estrictamente ligada con estructuras anatómicas relacionadas con funciones cognitivas superiores directamente relacionadas con la atención. La denominada P300 es un potencial positivo obtenido a la aplicación de un estímulo poco frecuente y otro estímulo infrecuente para lo cual el paciente es instruido y marcar, este tipo de estímulos se registran en forma separada y la respuesta obtenida para el estímulo raro o infrecuente es un compuesto de ondas negativas (N1 y N2) y dos positivas (P2 y P3) en donde la P3 aparece en promedio a los 270 a 350 milisegundos ^(15,16).

Los niños con TDAH presentan disminución de la amplitud e incremento de la latencia del componente P300 respecto a los niños sin TDAH. Estos resultados se han observado tanto en los PEC registrados mediante tareas simples de atención selectiva, como en paradigmas de respuesta-inhibición, de tal forma que la reducción de la amplitud de P300 se ha relacionado con parámetros indicativos de impulsividad elevada, incluyendo capacidad de concentración reducida y escasa habilidad para reprimir respuestas motoras. Esto demuestra la utilidad de los PEC para distinguir niños con TDAH de niños control sin TDAH y diferenciar, dentro de los niños con TDAH, los subtipos combinado e inatento, por lo que sería de gran importancia añadir el análisis de los PEC al conjunto de herramientas de evaluación del comportamiento infantil del clínico, particularmente en preadolescentes, ya que con su utilización aumenta la probabilidad de un diagnóstico correcto cuando se usan en combinación con el resto de la información clínica ^(9,10,13).

Justificación

El trastorno de déficit de atención en nuestro país afecta a un importante sector de la población teniendo un impacto relevante en el individuo que lo padece. En un importante número de casos se presta a confusiones diagnósticas, debido a que este se basa principalmente en la observación clínica, por lo que es importante buscar métodos auxiliares que nos permitan realizar un diagnóstico más objetivo del padecimiento. Esperamos mediante el uso del EEG mas especializado (onda P300) encontrar patrones que permitan establecer diferencias entre los subtipos del TDAH y con esto contar con un auxiliar diagnóstico, que permita al clínico decidir el manejo más adecuado para cada caso.

Planteamiento del problema

Se propone que el trastorno de déficit de atención es una patología en la cual existe una disfunción en diferentes áreas cerebrales encargadas de regular la atención, aprendizaje y el control de los impulsos, por lo que se esperaría que los registros electroencefalográficos y potenciales evocados cognitivos (PEC) P300 tengan diferentes patrones entre los subtipos: inatento, impulsivo/hiperactivo y mixto. Considerando esto planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son las diferencias en el electroencefalograma y en PEC P300 entre los diferentes subtipos del trastorno por déficit de atención?

Objetivo general

Identificar las diferencias en los trazos electroencefalográficos y P300 entre los diferentes subtipos de TDAH.

Objetivos específicos

1. Identificar los hallazgos electroencefalográficos más prevalentes en los subtipos de TDAH.
2. Identificar la prevalencia de TDAH y los subtipos más frecuentes en el servicio de psiquiatría CMN 20 Nov.

Definición de variables

Se valoraron las alteraciones en el EEG de los 3 subtipos de TDAH (mixto, inatento, hiperactivo/impulsivo). Distribuidos en los grupos siguientes:

- 1) Normal
- 2) Paroxismos generalizados
- 3) Focal regional
- 4) Interhemisféricas
- 5) Lento difuso
- 6) Asimetrías regionales
- 7) Asimetrías hemisféricas

Para el potencial cognitivo P300 se consideraron dos grupos:

- 1) Dentro de parámetros normales
- 2) Con cambios en la latencia y amplitud

Las otras variables consideradas en el estudio fueron el género:

- 0) Mujer
- 1) Hombre

Las edades de los pacientes se categorizaron en 4 grupos:

- 0) 5 a 7 años,
- 1) 8 a 10 años,
- 2) 11 a 13 años
- 3) 14 a 15 años.

También se considero el coeficiente intelectual total, obtenido a través de la prueba de Wisc-R que fue llevada a cabo por los psicólogos adscritos al servicio de psiquiatría del CMN 20 de noviembre. Las categorías consideradas para el CI total fueron:

- 0) 75-85 pts.
- 1) 85-96 pts.
- 2) = ó > 96 pts.

Material y método

Se trata de un estudio transversal, descriptivo y comparativo donde se incluyeron a todos los pacientes que fueron atendidos en la consulta externa de psiquiatría del CMN 20 de Noviembre del 2008 al 2010 con diagnóstico de TDAH. Se encontró un registro total de 173 pacientes, de los cuales se eliminaron 111 por no cumplir con los criterios de selección para el estudio, quedando 62 pacientes para la muestra.

Se Revisaron los expedientes clínicos y electrónicos de los 62 pacientes y se registraron las siguientes variables: Edad, sexo, escolaridad, el diagnóstico clínico de TDAH y subtipo respectivo, coeficiente intelectual total y hallazgos en el EEG y potencial cognitivo P300.

Instrumentos:

Expediente físico y electrónico.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS 16.0 para Windows. Se realizó análisis de varianza (ANOVA) para evaluar la relación entre la variable continua (edad) y categórica (subtipo TDAH). Para relacionar el resto de las variables categóricas (alteraciones en el EEG, cambios en P300, CI total y género) con los subtipos de TDAH se utilizó chi cuadrada con p significativa < 0.05 .

Criterios de inclusión:

1. Pacientes con TDAH diagnosticados por clínica y clinimetría, atendidos en el servicio de psiquiatría del CMN 20 de Noviembre
2. Pacientes masculinos y femeninos de 5 a 15 años de edad.

Criterios de exclusión:

1. Cualquier trastorno neurológico
2. Antecedentes de TCE de moderado a grave.
3. Coeficiente Intelectual por debajo de 75.
4. Cualquier trastorno psiquiátrico concomitante grave.

Criterios de eliminación:

1. Pacientes con EEG incompleto en el expediente clínico o electrónico.
2. Pacientes con expediente clínico incompleto o inexistente.

Implicaciones Éticas

El estudio es puramente descriptivo sin riesgo para el paciente, por lo anterior no se requirió de consentimiento informado. Sin embargo, el estudio se ajustó a los lineamientos establecidos por la Secretaría de Salud y del CMN 20 de Noviembre en materia de uso y manejo de información del expediente clínico.

Resultados:

El tamaño de muestra empleado fue de 62 pacientes, se dividieron en 3 grupos de acuerdo al subtipo de TDAH con los siguientes valores porcentuales: mixto 56.5 %, inatento 24.2 % e hiperactivo/impulsivo 19.3 % (grafica 1).

Las edades de los pacientes se distribuyeron en 4 categorías: 0=5 a 7 años, 1= 8 a 10 años, 2= 9 a 11 años y 3= 14 a 15 años (tabla 1 y grafica 2), siendo el más frecuentes el grupo de 5 a 7 años para el total de la muestra, con algunas diferencias entre los subtipos. No hubo diferencia significativa al comparar las edades categorizadas en 4 grupos entre los tres subtipos de TDAH. Pearson $\chi^2(6) = 7.3271$ Pr = 0.292.

El género de los pacientes se distribuyó en: 0= Mujer, 1=Hombre, obteniéndose una mayor frecuencia para este último (tabla 2). No hubo diferencia significativa en el género de los pacientes al comparar los subtipos. Pearson $\chi^2(2) = 3.5129$ Pr = 0.173.

El coeficiente intelectual total se distribuyó en 3 categorías: 0= 75 a 85, 1= 86 a 95 y 2= igual o mayor a 96. Para el total de la muestra el grupo que se presentó con mayor frecuencia fue el que considera un rango de puntuación de 75-85 pts. (tabla 3). No hubo diferencia significativa entre el CI total categorizado en 3 grupos comparando con los tres subtipos de TDAH. Pearson $\chi^2(4) = 0.3838$ Pr = 0.984.

Los resultados del electroencefalograma se consignaron de acuerdo a las 7 categorías planteadas 0= Normal, 1= Generalizado (paroxismos) ambos hemisferios, 2= Focal regional (occipital, temporal, parietal), 3= Interhemisférica (der/izq), 4= lento difuso, 5= Asimetrías regionales (occipital, temporal, parietal) y 6= Asimetrías interhemisféricas (tabla 4 y Grafica 3). Para el total de la muestra 35 EEG (56.4 %) no presentaron alteración alguna. Las alteraciones electroencefalográficas para el total de la muestra que se presentaron con más frecuencia fueron las que siguieron un patrón focal regional con 11 casos (17.7 %). No hubo diferencia significativa entre los hallazgos del EEG de los pacientes de los tres subtipos de TDAH. Pearson $\chi^2(12) = 8.6429$ Pr = 0.733.

En el potencial cognitivo P300 los resultados fueron distribuidos en 2 categorías: 0= Normal y 1= Con cambios en la latencia y el voltaje (tabla 5, graficas 4, 5 y 6). Existe diferencia significativa en los resultados del p300 al comparar los tres subtipos. En el subtipo mixto el p300 fue normal de manera significativa o sea $p < 0.05$ en relación a los otros 2 subtipos.

Discusión:

Este estudio se realizó con el propósito de encontrar datos electroencefalográficos que nos permitieran establecer una diferencia entre los 3 diferentes subtipos del TDAH. En la literatura se refiere que en los pacientes con diagnóstico de TDAH, existe anomalía en un 30 a 60 % de los casos, siendo las más comunes el enlentecimiento difuso y alteraciones en regiones occipitales, sin embargo no se ha encontrado hasta el momento un patrón electroencefalográfico específico para el TDAH. Se tienen aún menos datos acerca de que existan diferencias en los patrones electroencefalográficos entre los subtipos. En los últimos años se ha incrementado el uso de potenciales cognitivos de latencia media o larga, en particular el P300 que fue el que se utilizó en este estudio, para medir alteraciones en la atención, aprendizaje y déficits ejecutivos, los valores de referencia varían según la técnica y el laboratorio, nosotros utilizamos rangos de normalidad 300 a 350 msec para la latencia y de 14.5 a 18 uV para la amplitud de onda.

Para las categorías del EEG formuladas en este estudio, el análisis de los datos no mostró una relación significativa entre los subtipos de TDAH con los diferentes patrones electroencefalográficos, el 56.4 % fue reportado sin alteración lo cual concuerda con lo descrito en la literatura. Para el potencial cognitivo P300 si se encontró una relación significativa entre el subtipo mixto y el P300 se reportó dentro de parámetros normales, para los otros dos subtipos inatento e hiperactivo/impulsivo no fue posible establecer alguna relación hacia que se reportara como normal o con cambios en la latencia y el voltaje.

En lo referente al resto de las variables la prevalencia de los subtipos de TDAH concuerda con lo reportado en la mayoría de la literatura nacional e internacional, el subtipo mixto como el más prevalente, seguido del subtipo inatento y por último el hiperactivo/impulsivo, aunque en nuestra muestra la diferencia entre el subtipo mixto con los otros dos subtipos fue mucho mayor a lo reportado en otros estudios. Se encontraron 2 picos en las edades de diagnóstico para el TDAH en nuestra muestra. El primero de ellos de los 5 a los 7 años que es precisamente en esta etapa donde se realiza más comúnmente el diagnóstico y otro en el grupo de 11 a los 13 años que es una etapa importante en la vida escolar del paciente, porque es cuando se presenta el cambio de educación primaria a secundaria lo cual representa para el paciente un reto importante en cuanto a la adaptación al medio y en la exigencia académica, lo que puede evidenciar los déficits ejecutivos, en la atención y en la concentración que hasta ese momento pudiesen haber pasado desapercibidos para los padres y el paciente mismo. Otra variable considerada en el estudio fue el coeficiente intelectual total donde el mayor porcentaje de la muestra (48.3%) se situó en el primer grupo cuyos valores van de 75-85 pts. lo cual los coloca en un nivel de límite inferior a normal bajo condición que puede estar influida por varios factores, hasta cierto punto esperable para este padecimiento, sin embargo pudiera llamar la atención el segundo grupo en frecuencia (32.2%) cuyos valores son \geq a 96 pts. que los coloca en un rango de normal promedio a normal brillante, sin embargo no se pudo establecer una relación significativa con ningún subtipo del TDAH.

El género masculino predominó de forma importante en nuestra muestra (80.6 %), pero tampoco se encontró alguna relación significativa entre ambos géneros con algún subtipo de TDAH.

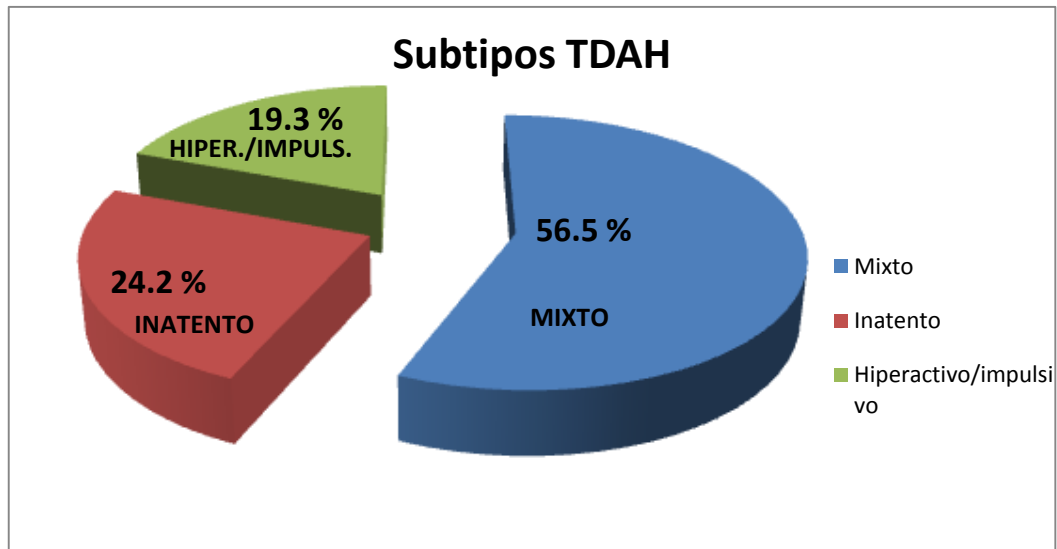
Conclusiones:

En el presente estudio se formuló la hipótesis de trabajo acerca de que existen diferencias significativas entre los patrones electroencefalográficos y los valores del potencial cognitivo P300 con los 3 subtipos del TDAH. Sin embargo en el análisis de los datos no se pudo establecer una relación significativa del EEG con los subtipos de TDAH y para el potencial cognitivo P300 solamente se encontró una relación significativa entre el subtipo mixto y el P300 reportado dentro de parámetros normales. Hay que considerar que en la búsqueda de literatura no se encontraron estudios con un diseño similar a este, con los cuales realizar alguna comparación, además de las limitaciones de la muestra, como que es un estudio de tipo retrospectivo y transversal, cuya información fue obtenida exclusivamente de los expedientes de los pacientes, lo puede inducir un sesgo importante en los resultados obtenidos.

Pero establece una vía de investigación para la realización posterior de estudios relacionados a este, con mayor rigor metodológico y que puedan contribuir a que se pueda contar con un método auxiliar en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de los pacientes con TDAH, lo cual contribuirá a disminuir el impacto que tiene esta enfermedad en el entorno familiar, escolar, laboral y social de quien lo padece.

Concluimos que el EEG y el P300 no pueden ser considerados aun como el estándar de oro en el diagnóstico del TDAH, pero si se continúa trabajando sobre esta vía de investigación y con el mejoramiento de las técnicas y el aumento de estudios a este respecto, pueden llegar a constituir una herramienta imprescindible en el abordaje del paciente con TDAH.

Tablas y graficas



Grafica 1.- Distribución de la frecuencia en porcentajes de los subtipos de TDAH obtenidos en la muestra.

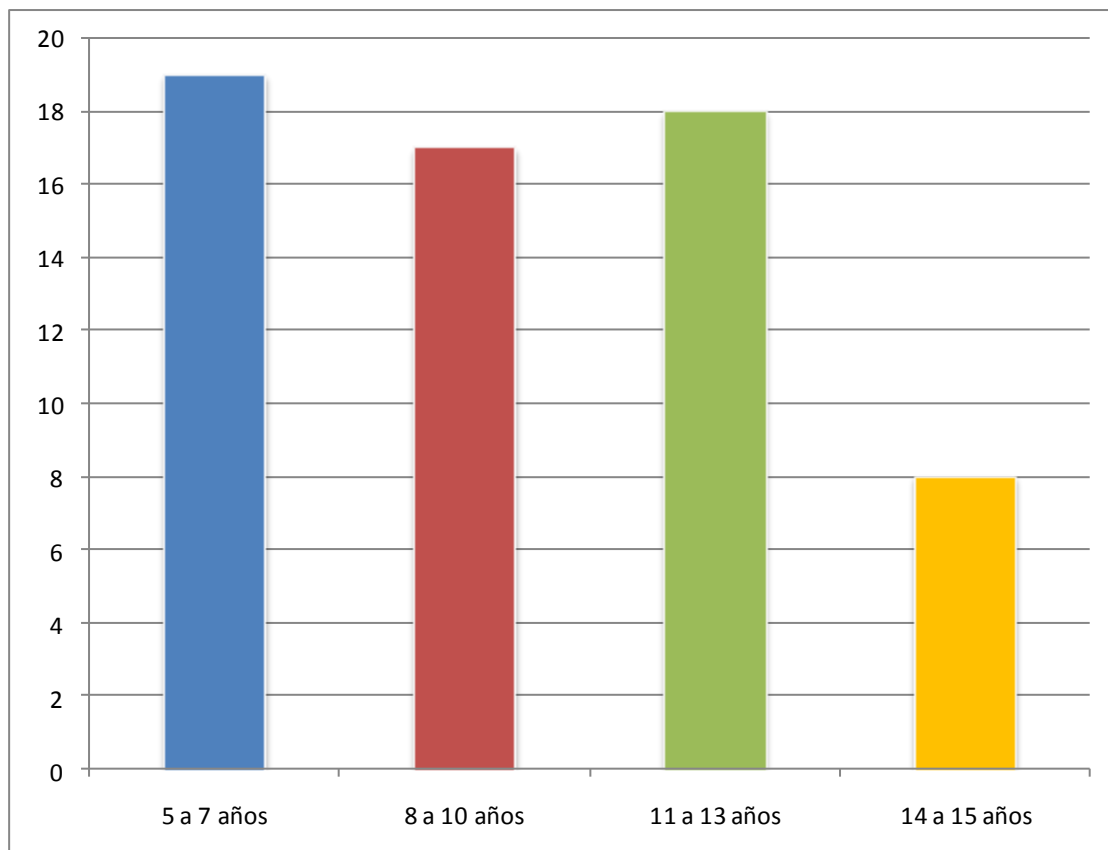
Tabla 1.

Grupos de edades

Subtipo	Mixto	Inatento	Hiperactivo /impulsivo	Total
5-7 años	10	2	7	19
8-10 años	11	4	2	17
11-13 años	10	6	2	18
14-15 años	4	3	1	8
Total	35	15	12	62

Pearson $\chi^2(6) = 7.3271$ Pr = 0.292

Tabla 1.- Distribución por grupos de edades considerados para el estudio.



Grafica 2.- Distribución por grupos de edades considerados para el estudio.

Tabla 2.

Género					
	Subtipo	Mixto	Inatento	Hiperactivo Impulsivo/	Total
Mujer		5	5	1	11
Hombre		30	10	11	51
Total		35	15	12	62

Pearson $\chi^2(2) = 3.5129$ Pr = 0.173

Tabla 2.- Distribución por género de la muestra.

Tabla 3.
Grupos de CI
Total

	Subtipo	Mixto	Inatento	Hiperactivo/ Impulsivo	Total
75-85		16	8	6	30
86-95		7	3	2	12
= ó > 96		12	4	4	20
Total		35	15	12	62

Pearson $\chi^2(4) = 0.3838$ **Pr = 0.984**

Tabla 3 .Distribución por grupos de CI Total considerados para el estudio.

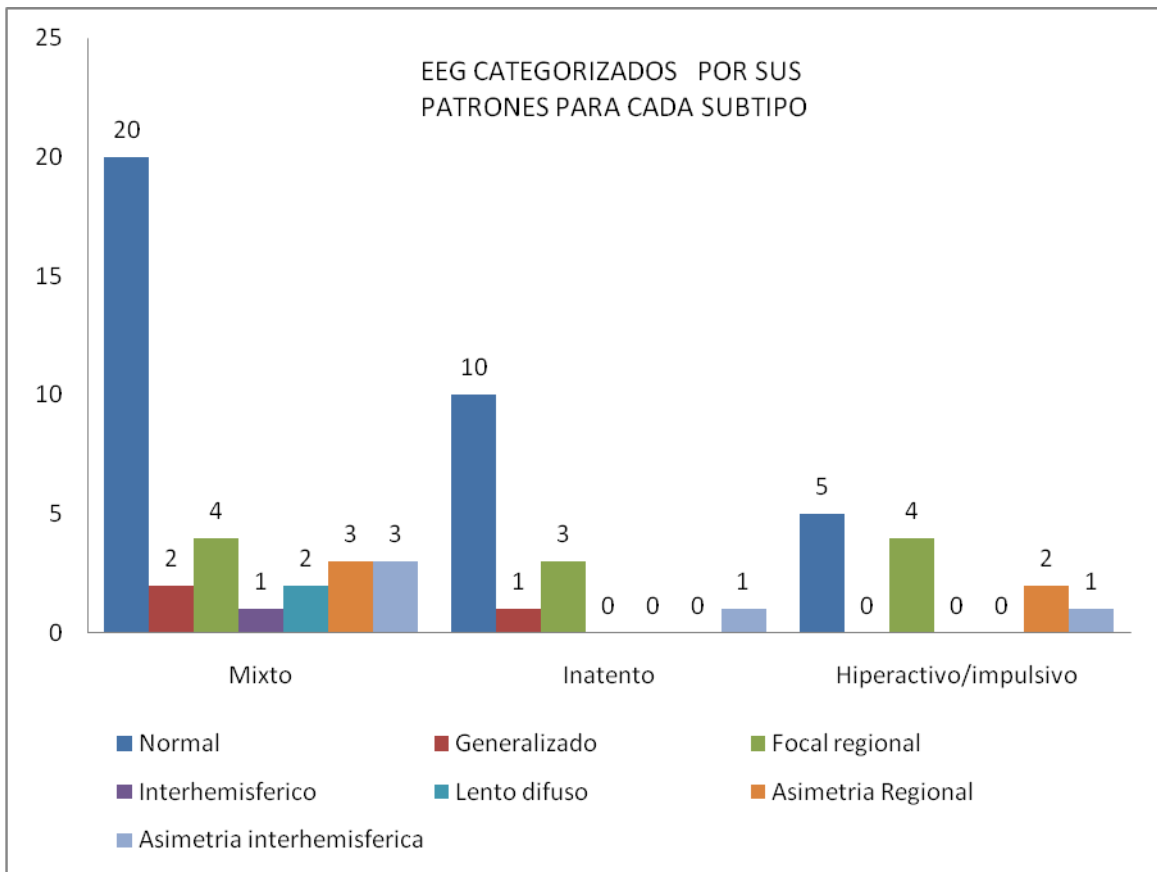
Tabla 4.

Categorías del EEG

	Subtipo	Mixto	Inatento	Hiperactivo/ impulsivo	Total
Normal		20	10	5	35
Generalizado (paroxismos ambos hemisferios)		2	1	0	3
Focal regional (occipital, temporal, parietal)		4	3	4	11
Interhemisférica (Der./Izq.)		1	0	0	1
Lento Difuso		2	0	0	2
Asimetrías regionales (occipital, temporal, parietal)		3	0	2	5
Asimetrías Interhemisféricas		3	1	1	5
Total		35	15	12	62

Pearson $\chi^2(12) = 8.6429$ **Pr = 0.733**

Tabla 4.- Distribución por categorías consideradas del EEG en el estudio en relación a los patrones electroencefalográficos mostrados.



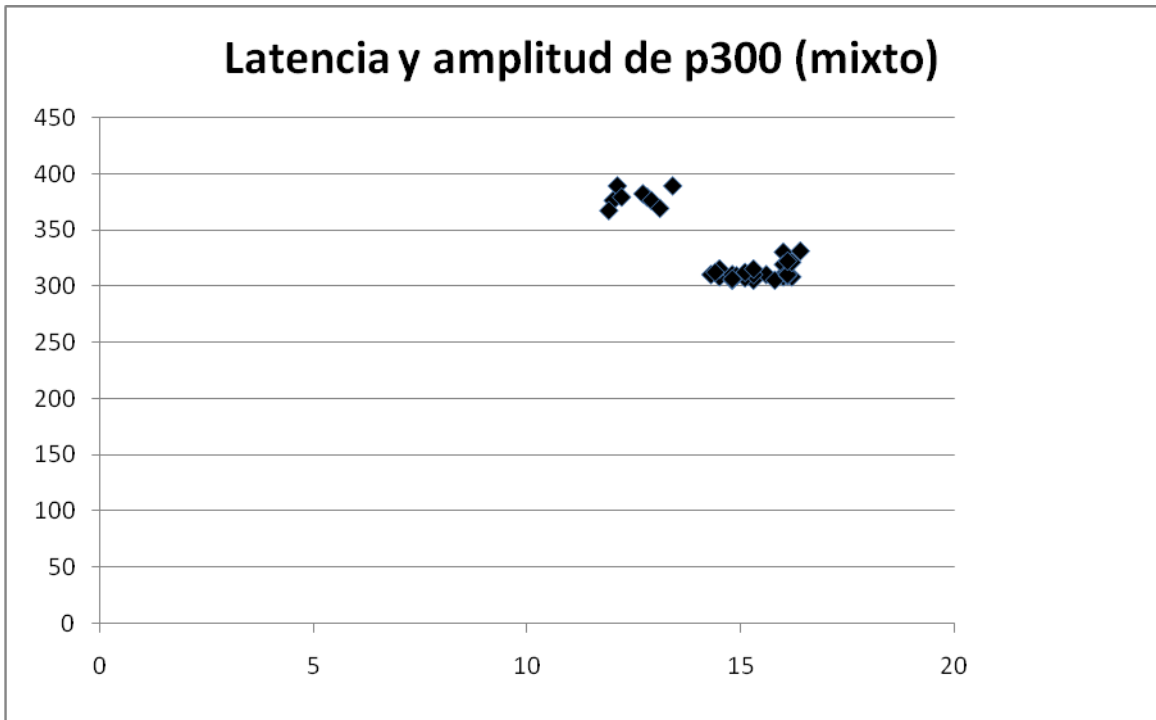
Grafica 3.- Distribución de las categorías del EEG para cada subtipo según su patrón electroencefalográfico.

Tabla 5.
Potencial
cognitivo P 300

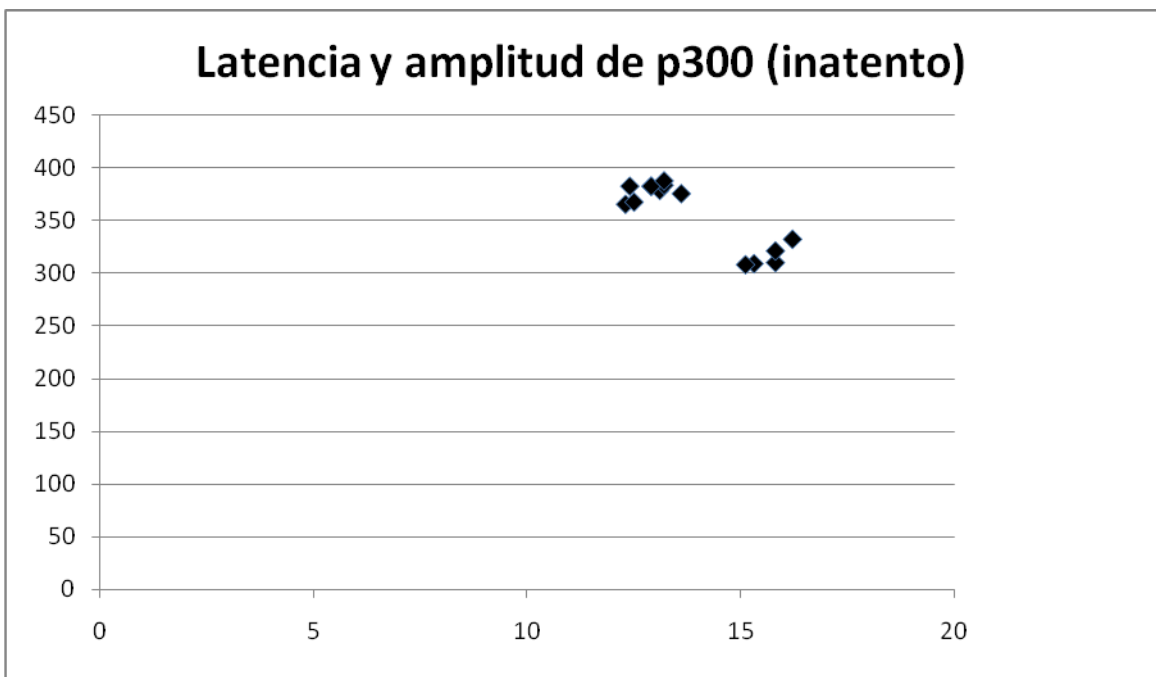
Subtipo	Mixto	Inatento	Hiperactivo/ Impulsivo	Total
Normal	26*	6	5	37
Con cambios en la latencia y el voltaje	9	9	7	25
Total	35	15	12	62

Pearson $\chi^2(2) = 7.1352$ **Pr = 0.028**

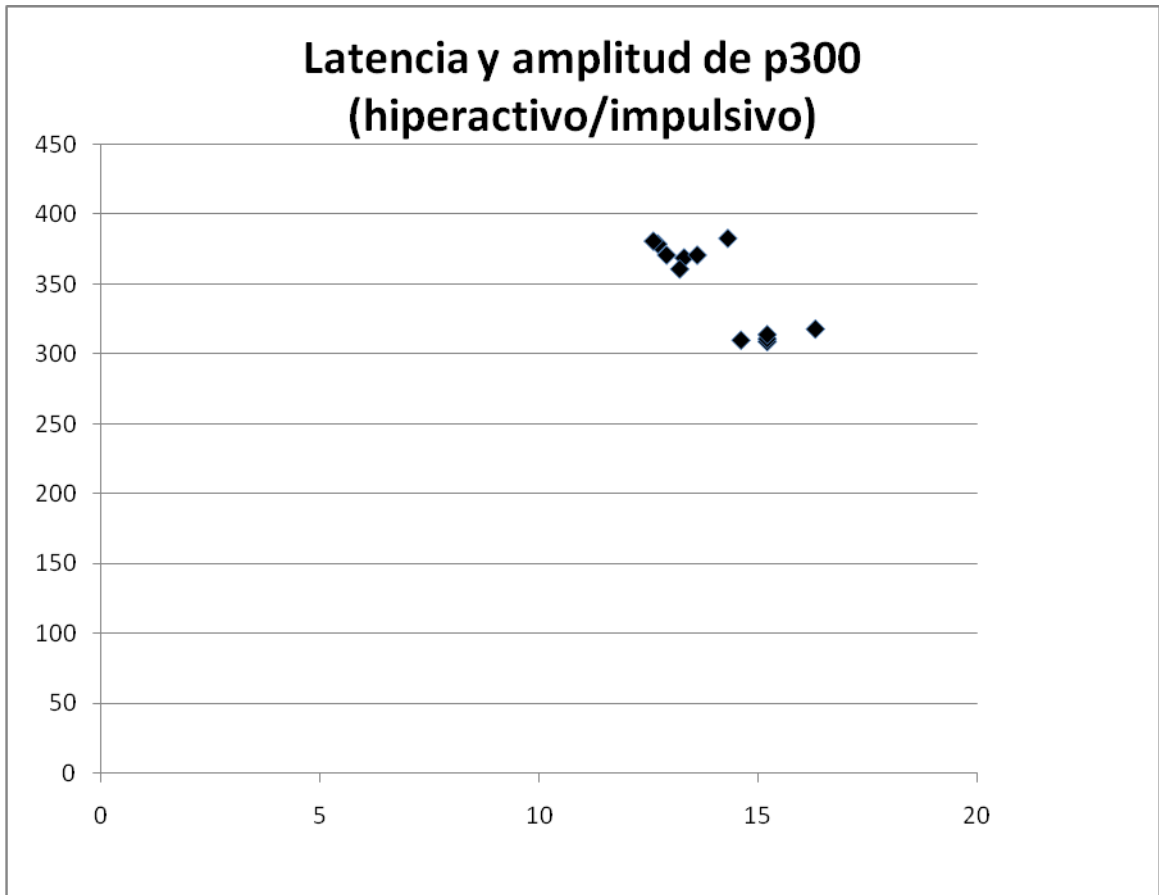
Tabla 5.- Distribución de los cambios en el Potencial cognitivo P 300. * $p < 0.05$



Grafica 4.- Distribución de los valores de amplitud y de intensidad de voltaje de 300 en subtipo Mixto de TDAH.



Grafica 5.- Distribución de los valores de amplitud y de intensidad de voltaje del potencial cognitivo P 300 en subtipo Inatento de TDAH



Grafica 6.- Distribución de los valores de amplitud y de intensidad de voltaje de 300 en subtipo Hiperactivo/impulsivo de TDAH

BIBLIOGRAFIA:

1. Eduardo Barragán-Pérez, Francisco de la Peña-Olvera, Silvia Ortiz-León, Matilde García, Juan Hernández Aguilar, Lino Palacios-Cruz, Alfredo Suárez Reynaga. Primer consenso latinoamericano de trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Vol. 64, septiembre-octubre 2007.
2. Lineu Corrêa Fonseca, Glória Maria A.S. Tedrus, César de Moraes, Amanda de Vicente Machado, Marcela Pupin de Almeida, Débora Ortolan Fernandes de Oliveira. EPILEPTIFORM ABNORMALITIES AND QUANTITATIVE EEG IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT/HYPERACTIVITY DISORDER. *Arq. Neuropsiquiatry* 2008;66(3-A):462-467
3. G. H. Moll, H. Heinrich, A. Rothenberger. Methylphenidate and intracortical excitability: opposite effects in healthy subjects and attention-deficit hyperactivity disorder. *Actas Psychiatry Scand* 2003; 107: 69–72
4. David shaffer, Donald J. Coeh, Stephen G. Klein, Daniel Pine. Capítulo Trastorno de inicia en la infancia, la niñez o la adolescencia. DSM IV-TR Manual diagnostico y estadístico de los trastornos mentales texto revisado. Primera edición 2002. Elsevier Masson . pp 97-107
5. Stephanie H. McConaughy, Masha Y. Ivanova, Kevin Antshel, Ricardo B. Eiraldi, Levent Dumenci. Standardized Observational Assessment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder Combined and Predominantly Inattentive Subtypes. Classroom Observations. *School Psych Rev.* 2009 July 1; 38(3): 362–381.
6. Mary V. Solanto, Kurt P. Schulz, Jin Fan, Cheuk Y. Tang, and Jeffrey H. Newcorn. Event-related fMRI of inhibitory control in the Predominantly Inattentive and Combined Subtypes of AD/HD. *Journal Neuroimaging.* 2009 July; 19(3): 205–212.
7. Kenneth D. Gadow, Deborah A.G. Drabick, Jan Loney, Joyce Sprafkin, Helen Salisbury, Allen Azizian, and Joseph Schwartz. Comparison of ADHD symptom subtypes as source-specific syndromes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45:6 (2004), pp 1135–1149
8. Christian Wienbruch, Isabella Paul1, Susanne Bauer and Hermann Kivelitz The influence of methylphenidate on the power spectrum of ADHD children an MEG study. *BMC Psychiatry* 2005, 5:29. Published: 26 July 2005
9. Mirko Doehnert, Daniel Brandeis, Katrin Imhof, Renate Drechsler, and Hans-Christoph Steinhausen Mapping attention-deficit/hyperactivity disorder from childhood to adolescence--no neurophysiologic evidence for a developmental lag of attention but some for inhibition. *Biology Psychiatry.* 2010 Apr 1;67(7):608-16. Epub 2009 Oct 6.
10. M.A. Idiazábal Alecha, S. Rodríguez-Vázquez, D. Guerrero-Gallo, X. Vicent-Sardinero. Utilidad de los potenciales evocados cognitivos en la valoración de la efectividad del tratamiento con metilfenidato en niños con trastorno de déficit de atención con hiperactividad. *REVISTA NEUROLOGIA* 2005; 40 (Supl 1).

11. Sandra K. Loo, T. Sigi Hale, James Macion, Grant Hanada, James J. McGough, James T. McCracken, Electrophysiological correlates of semantic processing during encoding of neutral and emotional pictures in patients with ADHD. *Electrophysiological correlates of semantic processing during encoding of neutral and emotional pictures in patients with ADHD. Neuropsychologia* 47 (2009) pp. 1873–1882
12. Aribert Rothenberger Brain oscillations forever – neurophysiology in future research of child psychiatric problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 50:1-2 (2009), pp. 79–86
13. Scott R. Carlson, William G. Iacono. Deviant P300 Amplitude Development in Males Is Associated With Paternal Externalizing Psychopathology. *Journal of Abnormalities Psychology*. 2008 November; 117(4): pp. 910–923.
14. Josefina Ricardo Garcell. Aportes del electroencefalograma convencional y el análisis de frecuencias para el estudio del trastorno por déficit de atención. Primera parte. *Salud mental*, Vol. 27, No. 1, Febrero 2004
15. Humberto Carrillo, Andrés González, Fabiola R. Gómez, Daniel Zarbozo Análisis cuantitativo del electroencefalograma para confirmar trastorno funcional frontal en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Gaceta Medica Mexicana*. Vol. 43, No. 5, 2007.
16. Hallazgos electrofisiológicos mediante mapeo cerebral en niños con trastorno de déficit de atención con hiperactividad. Rosario Méndez, Teodoro Flores, Blanca Flores Álvarez, Armando Solís Chávez. *Archivos Neurociencias México*. Vol. 5, No. 2 60-64, 2000.