



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

SERVICIO DE PSIQUIATRÍA, PSIQUIATRÍA INFANTIL Y DEL
ADOLESCENTE, PSICOLOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

**"DIFERENCIAS ELECTROENCEFALOGRÁFICAS EN EL
TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E
HIPERACTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO
FARMACOLÓGICO"**

T E S I S D E P O S G R A D O

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN PSIQUIATRÍA

P R E S E N T A:

DRA. MARISOL CALDERON CASTELAZO

ASESOR DE TESIS:

DRA. MARTA GEORGINA OCHOA MADRIGAL



Ciudad de México a 1 de marzo del 2018



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.

Agradecimientos

Quiero agradecer a muchas personas que gracias a ellas he podido concluir este proyecto que ha sido muy importante en vida. Esta tesis representa muchas cosas importantes sobre todo para mi crecimiento profesional y personal. Todas las personas que directa e indirectamente fueron parte fundamental para la culminación de mi trabajo ya que sin ellas esto no hubiera sido posible.

Agradezco a la Dra. Marta Georgina Ochoa Madrigal por ser mi maestra y mi tutora además de la paciencia y facilidades otorgadas hasta el final de este trabajo. A mis maestros quienes me enseñaron tantos conocimientos.

Agradezco a mi Norma ya que sin su apoyo incondicional y constancia, esta tesis no hubiera visto la luz en su culminación, gracias por la paciencia y comprensión en todo, eres lo más importante en mi vida. Te amo.

A mis padres Ma Elena y Salvador ya que ellos han estado presentes en todos mis proyectos desde el inicio de mi vida profesional, su amor, su apoyo, su confianza y tolerancia. Los amo.

A mis hermanas Abi, Jael, Itzel que siempre han estado acompañando en mis planes y decisiones, gracias hermanitas. La amo

A Mamá Nena quien es la cabeza de la familia quien también ha brindado su apoyo, mi tía Dorita quien también ha sido parte importante desde el inicio.

A Rosita, Juan Manuel y Alejandra quienes apoyaron e insistieron para terminar este trabajo como parte de mis sueños.

Todos están en mi corazón y estaré eternamente agradecida con todos.

Y por supuesto gracias a Dios.

1. ÍNDICE

	PÁGINA
1. Índice	3
2. Resumen	5
3. Antecedentes	6
4. Metodología: Planteamiento del problema	9
5. Objetivos General y Específicos	10
6. Hipótesis	11
7. Variables	12
8. Criterios de inclusión	14
9. Criterios de exclusión	15

10. Criterios de eliminación	16
11. Tipo y diseño de estudio	17
12. Procedimiento	18
13. Análisis de datos	19
14. Resultados	20
15. Discusión y conclusiones	24
16. Limitaciones y sugerencias	25
17. Referencias	26

2. RESUMEN

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es una patología que se caracteriza por una disfunción en diversas áreas del cerebro, entre las funciones involucradas se encuentran la atención, el aprendizaje y el control de los impulsos.

Es recurrente en la población infantil, presentándose entre el 3% y 7% de niños, viéndose afectada la esfera educativa y social. Los procedimientos de evaluación para diagnosticarlo no son totalmente precisos, sin embargo, se considera como una afección del sistema nervioso central (SNC) y que el encefalograma (EEG), al suministrar una medida directa del funcionamiento cerebral, este parece ser una herramienta apropiada para evaluar este trastorno. Existen diversas opiniones sobre este tipo de evaluación, ya que distintos autores refieren anomalías en el EEG de pacientes con TDAH, y por otro lado, los que refieren EEG con parámetros normales.

Este trabajo comparó las diferencias entre el EEG previo y posterior al tratamiento farmacológico de 20 pacientes con edades entre seis y 16 años con diagnóstico de TDAH atendidos en el servicio de psiquiatría del CMN 20 de noviembre. Se utilizó la prueba estadística McNemar para comparar grupos relacionados a nivel nominal encontrando que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el EEG previo y el EEG posterior al tratamiento farmacológico.

3. ANTECEDENTES

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es un trastorno crónico del desarrollo. Se presenta de manera frecuente en la población pediátrica siendo considerado un problema de salud pública costoso con repercusiones importantes sobre la esfera educativa y social, afectando aproximadamente a 36 millones de personas. La proporción hombre: mujer en la población abierta es de 3:1. Es el padecimiento más común entre los niños y se estima de un 3-7% de los niños en edad escolar ^(1, 2)

En México de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática en el censo poblacional del año 2000 había un total de 22 190 331 de niños (de 3 a 12 años) y sumando 6 296 758 niños de 13 a 15 años y 7 902 101 de 16 a 19 años, el total de niños potencialmente afectados con TDAH se elevaría a 1,100 000 e incluso 2, 500 000 niños en edad escolar de acuerdo a la prevalencia descrita ⁽³⁾

Según el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales en su cuarta edición revisada (DSM-IV-TR), la característica esencial del trastorno por déficit de atención con hiperactividad es un patrón persistente de desatención y/o hiperactividad- impulsividad, el cual debe presentarse antes de los 7 años de edad, causar alteraciones importantes en 2 o más ambientes en los que se desenvuelve el individuo y persistir durante al menos 6 meses. Así mismo enlista los 18 síntomas del TDAH, agrupando 9 en el grupo de inatención y 9 en el grupo hiperactivo impulsivo; dependiendo del tipo y número de síntomas que predominan se pueden clasificar por 3 subtipos: predominantemente inatento debe cumplir 6 de los 9 síntomas de inatención, pero menos de 6 síntomas de hiperactividad- impulsividad; predominantemente hiperactivo- impulsivo debe cumplir el parón de síntomas opuestos y el mixto que debe cumplir 6 de cada grupo de síntomas ⁽⁴⁾

En los últimos años este trastorno ha sido objeto de múltiples estudios, trabajos y publicaciones, debido a su lógico interés científico y a la creciente demanda social y sanitaria al respecto ⁽⁵⁾ En cuanto al diagnóstico existen pocos procedimientos de evaluación objetivos disponibles por lo que, teniendo en cuenta que el TDAH se considera como resultado de una

disfunción del sistema nervioso central (SNC) y que el electroencefalograma (EEG) suministra una medida directa del funcionamiento cerebral, este parece ser una herramienta apropiada para evaluar este trastorno. La contribución del EEG al estudio del TDAH ha tenido diferentes interpretaciones, ya que hay autores que refieren la presencia de anomalías frecuentes en el EEG de pacientes con TDAH y otros que aseguran que predominan los EEG normales. La anomalía más común consiste en un incremento de la actividad lenta que, según Small y colaboradores puede incluir entre 30- 60% de los casos, y tiende a desaparecer con el avance de la edad. Sin embargo otros autores como Klinkerfuss y colaboradores y Wilkler y colaboradores encontraron que la actividad lenta de sus pacientes no se modificaba con la edad.⁽¹⁾

Varios autores afirman que el TDAH está relacionado con la hipoactivación en áreas corticales, la evidencia que arrojan los estudios con SPECT (tomografía computarizada por emisión de fotón único) y el hecho de que el metilfenidato (psicoestimulante) constituya un tratamiento eficaz para la sintomatología de este trastorno sugiere que hay un déficit en el sistema de neurotransmisión dopaminérgica. En estos mismos estudios se demuestra que los pacientes con TDAH parecen tener un mayor número de transportadores DAT (transportador activo de dopamina), que son responsables de la recaptación de dopamina y por lo tanto se tiene menos dopamina disponible en el espacio intersináptico ⁽⁶⁾

El análisis cuantitativo del EEG, particularmente en el dominio de las frecuencias, abrió nuevas posibilidades para el estudio de los pacientes con TDAH. Diversos autores han estudiado las medidas espectrales de banda ancha (MEBAs) donde han observado que la mayoría de los pacientes presentaban evidencia de disfunción neurofisiológica que implicaba las regiones corticales anteriores, según estos los patrones de anomalía en las MEBAs, sugerían una desviación del desarrollo más que un retraso en la maduración, ya que los mismos no se podían considerar normales en niños de ninguna edad, se señala que los niños con TDAH tienen anomalías en el EEG de un 30 a 60%, con el aumento de las potencias absolutas y relativas en el rango theta, y que frecuentemente se pueden hallar en regiones frontales, temporales y parietales en forma aislada o combinada, cada una de ellas como hallazgos típicos con pacientes con alteraciones en el desarrollo de la actividad eléctrica, siempre que se valoren los siguientes aspectos: aumento de la potencia absoluta y

relativa theta, disminución difusa de las medidas alfa y beta, anormalidades y asimetrías interhemisféricas ^(1,6)

Entre las principales anormalidades encontradas con las medidas espectrales de banda ancha (MEBAs) se encuentran: 1. Aumentos de las potencias theta absoluta y relativa, 2. Aumentos de los cocientes theta/alfa y theta/beta, 3. Disminución difusa en las frecuencias medias de las bandas alfa y beta, 4. Anormalidades interhemisféricas (asimetría de potencia y disminución de la coherencia entre las regiones parietales y entre las temporales posteriores, aumento marcado de la coherencia entre las regiones frontales y las centrales), y 5. Interhemisféricas (asimetrías de potencia entre las regiones frontal/temporal y frontal/occipital, aumento de la coherencia fronto-temporal y disminución de la coherencia fronto-occipital). Estas variantes encontradas pueden verse en pacientes con los diferentes subtipos clínicos ^(1.) En este centro médico nacional se realizó un estudio para observar si existían diferencias electroencefalográficas en los diferentes subtipos de TDAH y no se encontraron diferencias significativas en los patrones del EEG ⁽⁶⁾

Dentro de la literatura podemos encontrar estudios en los cuales se comparan los cambios electroencefalográficos después del tratamiento farmacológico en pacientes con TDAH, dentro de los que más destacan son los realizados con psicoestimulantes en los cuales se reportan normalización del EEG, sobre todo hay cambios evidentes en las bandas theta y beta y concluyen que los psicoestimulantes al aumentar la excitación cortical normalizan la actividad cerebral ⁽⁸⁾

A pesar de que los psicoestimulantes (como el metilfenidato) son los tratamientos más frecuentemente utilizados para el TDAH, existe hasta un 20% de niños que no responden clínicamente a este. Dentro de la misma línea de tratamiento para el TDAH se encuentran los Inhibidores selectivos de la recaptación de noradrenalina (ISRN) como la atomoxetina, de este existen pocos estudios que comparen los cambios realizados en el EEG en pacientes tratados con este y lo que se concluye es que también puede producir una normalización del EEG, aunque no por las mismas vías lo cual nos conduce a que se sigan realizando estudios al respecto ⁽⁹⁾

4. METODOLOGIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad 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 tengan diferentes patrones en el paciente sin tratamiento farmacológico y después de haber recibido este. Considerando esto planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son las diferencias en el electroencefalograma antes y después del tratamiento farmacológico en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad?

5. OBJETIVOS

General.

Identificar las diferencias en los hallazgos electroencefalográficos antes y después del tratamiento farmacológico indicado para el TDAH.

Específicos.

1. Conocer los patrones electroencefalográficos de pacientes con TDAH.
2. Conocer las modificaciones electroencefalográficas con los fármacos utilizados para tratar TDAH
3. Comparar los cambios electroencefalográficos entre los pacientes tratados con los fármacos utilizados en psiquiatría para el TDAH.

6. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo.

Existen diferencias significativas en los hallazgos electroencefalográficos antes y después del tratamiento farmacológico para el TDAH.

Hipótesis Nula.

No existen diferencias significativas en el registro del EEG antes y después del tratamiento farmacológico indicado para el TDAH.

7. VARIABLES

Independiente.

Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH): Es un trastorno crónico del desarrollo en la cual existe una disfunción en diferentes áreas cerebrales encargadas de regular la atención, aprendizaje y control de impulsos. Mediante la escala de Conners se califica la intensidad del trastorno, consta de 80 ítems donde la calificación va de 0 si nunca/rara vez, 1 ocasional, 2 frecuente y 3 con mucha frecuencia con un punto de corte de 65 puntos (Nominal por clinimetría y clínica Presente/ausente)(Cuantitativa expresada en números absolutos)

Coeficiente intelectual: Es un número que resulta de la realización de una evaluación estandarizada que permite medir las habilidades cognitivas de una persona en relación con su grupo de edad. (Se califica mediante la prueba WISC-R y expresa un puntaje; cuantitativa expresada en números absolutos)

Tratamiento de TDAH: Es un tratamiento multimodal, ya que es multidisciplinario, integral e individualizado, se basa en el número de artículos que evidencian el manejo farmacológico, terapéutico o de criterios diagnósticos, de acuerdo a los parámetros de la medicina basada en evidencia.

Dependiente.

Electroencefalograma: Señales eléctricas de la actividad cerebral medida en Hertz (Presencia de cambios (Nominal presente/ausente) (Cuantitativa expresada en voltaje)

Covariables.

Tabla 1.

VARIABLE	CATEGORIA	ESCALA	MEDICION	DEFINICION OPERACIONAL
Edad	Cuantitativa	Discreta	Años	Tiempo en que una persona ha vivido desde el nacimiento.
Sexo	Cualitativa	Dicotomica	M-F	Condición orgánica que distingue al masculino del femenino
ESCALA DE CONNERS	Cuantitativa	Ordinal	Unidades	80 ítems donde la calificación va de 0 si nunca/rara vez, 1 ocasional, 2 frecuente y 3 con mucha frecuencia con un punto de corte de 65 puntos
ELECTROENCEFALOGRAMA	Cualitativa	Dicotómica	Normal/anormal	Señales eléctricas de la actividad cerebral medida en Hertz
ELECTROENCEFALOGRAMA	Cuantitativa	Continua	Ciclos por seg. O Hertzios	Señales eléctricas de la actividad cerebral medida en Hertz
WISC-R	Cuantitativa	discreta	unidades	Escala que mide la capacidad de ejecución verbal y motora de una persona, y valorar coeficiente intelectual.

8. CRITERIOS DE INCLUSION

1. Pacientes con TDAH diagnosticados por clínica y clinimetría (Conners) atendidos en el servicio de psiquiatría del CMN 20 de noviembre.
2. Pacientes masculinos y femeninos
3. Edades comprendidas de los 6 a los 17 años.
4. Pacientes con al menos 6 meses de tratamiento psicofarmacológico.

9. CRITERIOS DE EXCLUSION

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

10. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

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

11. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Cuantitativo, no experimental, comparativo, retrospectivo.

12. PROCEDIMIENTO

Se seleccionaron a los candidatos que cumplieron con los criterios de selección, utilizando el expediente clínico físico y el electrónico. Se registraron las variables edad, sexo, diagnóstico clínico de TDAH, antes y después de 6 meses de tratamiento: Prueba psicológica WISC-R y hallazgos EEG.

13. ANALISIS DE DATOS

Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 20 para Windows.

Se realizaron medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas, y frecuencias y porcentajes para variables sociodemográficas de índole nominal. Para comprar grupos relacionados, a nivel nominal, se utilizó la prueba estadística McNemar. Para comprar grupos de acuerdo con los registros de señales eléctricas de la actividad cerebral se realizó una prueba t de student.

14. RESULTADOS

Se obtuvieron los encefalogramas pre y post tratamiento farmacológico de 20 pacientes con edades entre 6 y 16 años, con una media de 10.90 años (DE=2.63). el 90% de los pacientes fueron hombres (18 pacientes). El subtipo de diagnóstico en su mayoría fue de tipo mixto (70%). Los fármacos administrados fueron atomoxetina, con 35% de representación y metilfenidato con 65%, en cantidades de 20 mg a 80 mg con una media de 41.61 mg (DE=14.07).

Tabla 2.

		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Hombre	18	90.0
	Mujer	2	10.0
	Total	20	100.0
Subtipo	Hiperactivo impulsivo	4	20.0
	Inatento	2	10.0
	Mixto	14	70.0
	Total	20	100.0
Fármaco administrado	Atomoxetina	7	35.0
	Metilfenidato	13	65.0
	Total	20	100.0
Estado previo a tratamiento	Normal	13	65.0
	Anormal	7	35.0
	Total	20	100.0
Estado posterior a tratamiento	Normal	14	70.0
	Anormal	6	30.0
	Total	20	100.0

Sobre los índices de inteligencia, para el índice de comprensión verbal (ICV) se obtuvo un puntaje mínimo de 63 y un máximo de 116 con una media de 80.90 (DE=11.62). Para el índice de razonamiento perceptual (IRP), el puntaje mínimo fue de 75 y el máximo de 119, con media de 90.85 (DE=11.21). El rango para el índice de memoria de trabajo (IMP) fue de 50 a 107 puntos, con una media de 82.75 (DE=10.61). Para el índice de velocidad de procesamiento (IVP) el puntaje mínimo fue de 70 y el máximo de 106, con media de 81.95 (DE=10.97). El puntaje de coeficiente intelectual tiene un rango de 70 a 117 con media de 81.25 (DE=11.38).

Tabla 3.

	Edad del paciente	Gramaje de atomoxetina (mg)	Índice de comprensión verbal (ICV)	Índice de razonamiento perceptual (IRP)	Índice de memoria de trabajo (IMP)	Índice de velocidad de procesamiento (IVP)	Puntaje de escala total (CIT)
Media	10.90	41.61	80.90	90.85	82.75	81.95	81.25
Mediana	11.00	40.00	80.000	93.00	81.50	81.50	81.00
Moda	12.00	40.00	75.00 ^a	94.00	80.00	70.00	70.00
Desv. típ.	2.63	14.07	11.62	11.21	10.61	10.97	11.38
Mínimo	6.00	20.00	63.00	75.00	50.00	70.00	70.00
Máximo	16.00	80.00	116.00	119.00	107.00	106.00	117.00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 4. Datos sociodemográficos de la muestra dependiendo del medicamento administrado.

Fármaco utilizado		Edad del paciente	Gramaje de medicamento (mg)	Índice de comprensión verbal (ICV)	Índice de razonamiento perceptual (IRP)	Índice de memoria de trabajo (IMP)	Índice de velocidad de procesamiento (IVP)	Puntaje de escala total (CIT)
Atomoxetina N= 7	Media	11.5714	51.4286	74.1429	85.4286	81.2857	77.0000	75.0000
	Mediana	12.0000	40.0000	75.0000	84.0000	80.0000	78.0000	73.0000
	Moda	12.00	40.00	63.00 ^a	75.00 ^a	80.00	70.00	70.00
	Desv. típ.	2.63674	15.73592	7.98809	9.27105	4.19183	6.11010	5.47723
	Mínimo	8.00	40.00	63.00	75.00	74.00	70.00	70.00
	Máximo	16.00	80.00	87.00	104.00	86.00	85.00	82.00
Metilfenidato N=13	Media	10.5385	35.3636	84.5385	93.7692	83.5385	84.6154	84.6154
	Mediana	11.0000	36.0000	81.0000	94.0000	86.0000	85.0000	83.0000
	Moda	12.00	36.00 ^a	81.00	94.00	80.00 ^a	70.00 ^a	70.00 ^a
	Desv. típ.	2.66506	8.81218	11.88567	11.39557	12.94614	12.25111	12.45350
	Mínimo	6.00	20.00	69.00	75.00	50.00	70.00	70.00
	Máximo	16.00	54.00	116.00	119.00	107.00	106.00	117.00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Se obtuvo que el 35% de pacientes previo al tratamiento farmacológico, mostraron un EEG con parámetros anormales. Posterior al tratamiento, el porcentaje de EEG anormales disminuyó a 30%, sin embargo, al realizar la prueba estadística McNemar para comprar muestras relacionadas, con datos nominales, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p=1$), por lo cual se acepta la hipótesis nula.

Tabla 5.

	BetaHz Pre	BetaHz Post	BetaAmplitudPre	BetaAmplitudPost	ThetaHz Pre	ThetaHz Post	ThetaAmplitudPre	ThetaAmplitudPost	AlfaHz Pre	AlfaHz Post	AlfaAmplitudPre	AlfaAmplitudPost
Media	12.3571	13.9444	8.6333	10.3333	6.6429	7.4000	32.9000	32.2222	8.9250	8.7667	29.7000	26.6667
Mediana	14.0000	14.0000	9.5000	10.0000	6.5000	8.0000	33.0000	29.5000	8.8000	8.5000	33.0000	29.5000
Moda	14.00	14.00	10.00	9.00 ^a	6.50	8.00	33.00	29.50	8.50	9.50	33.00	29.50
Desv. típ.	4.34659	.16667	2.71416	1.75000	1.46385	1.59513	1.34164	12.02370	1.10546	1.01536	6.57267	5.80230
Mínimo	2.50	13.50	4.80	9.00	4.00	4.00	31.50	15.00	6.50	7.00	18.00	15.00
Máximo	14.00	14.00	12.00	14.00	8.50	9.00	35.00	60.00	10.50	10.50	33.00	29.50

Por otro lado, al hacer una comparación entre las medias de las señales eléctricas de la actividad cerebral, se encuentra una diferencia estadísticamente significativa entre el registro previo y posterior de las ondas theta ($p=0.045$).

Tabla 6.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
BetaAmplitudPre - BetaAmplitudPost	-1.70000	2.76767	1.12990	-4.60449	1.20449	-1.505	5	.193
ThetaHzPre - ThetaHzPost	-1.50000	1.37840	.56273	-2.94655	-.05345	-2.666	5	.045
ThetaAmplitudPre - ThetaAmplitudPost	7.62500	7.08725	3.54363	-3.65240	18.90240	2.152	3	.121
AlfaHzPre - AlfaHzPost	-.17273	1.29545	.39059	-1.04302	.69757	-.442	10	.668
AlfaAmplitudPre - AlfaAmplitudPost	3.20000	10.27497	4.59511	-9.55806	15.95806	.696	4	.525

Nota: para el registro de ondas delta no se obtuvieron los suficientes datos para poder realizar una comparación.

15. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos para esta muestra, se obtuvo un 35% de EEG anormales previo al tratamiento y 30% posterior al tratamiento farmacológico, lo cual refleja y apoya a los autores que refieren que los niños con TDAH cuentan con un EEG normal previo a la intervención farmacológica.⁽¹⁾

Múltiples estudios ponen atención al comportamiento de la actividad de ondas theta como indicador de alguna alteración en el desarrollo de actividad eléctrica^(1,6,8) En este estudio, se identifica una diferencia estadísticamente significativa únicamente entre las medias de la actividad de este tipo de onda,

La comparación de los EEG previo y posterior al tratamiento farmacológico, nos ayuda a concluir que, para esta muestra, no existe una diferencia estadísticamente significativa desde lo general, sin embargo, si se toma en cuenta cada uno de los diferentes elementos que se muestran en este tipo de estudios, puedan existir diferencias particulares.

16. LIMITACIONES Y SUGERENCIAS

Ese trabajo apoya al hecho de no considerar que dentro de un trastorno no pueda existir normalidad. Como se puede observar, el TDAH provoca diversos desajustes tanto en lo físico, como en lo social, aunque, existen aspectos en los que se mantienen como si este trastorno no existiera.

Se puede considerar ambigua la clasificación de EEG previo al tratamiento farmacológico, sin embargo, este hecho da pie a nuevas investigaciones que puedan identificar probables indicadores que establezcan estas diferencias.

17. REFERENCIAS

1. 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
2. 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.
3. 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.
4. American psychiatric association diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th edition, text revision. Washington DC: American psychiatric Press; 2000.
5. C. Castañeda-Cabrero et.al. Alteraciones electroencefalograficas en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Revista de neurología 2003; 37(10):904- 908.
6. Dr. Iván Saúl Herrera Jiménez y colaboradores. Diferencias electroencefalograficas con potenciales evocados cognitivos P300 entre los subtipos de déficit de atención. Psiquis (México), Mar-Abr. Vol. 21, núm 2, 2012.
7. Josué Vázquez, Eva Marcela Cárdenas, Miriam Feria, Corina Benjet, Lino Palacios, Francisco de la Peña. Guía Clínica para el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. México 2010.

8. Adam R. Clake, Robert J. Barry, Dominique Bond, Rory McCarthy and Mark Selikowitz. Effects of stimulant medication on the EEG of children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Psychopharmacology (Berl)* 2002 Nov; 164(3):277-84.
9. Robert J. Barry, Adam R. Clake, Muhaly Hajos, Rory McCarthy, Mark Selikowitz and Jason M. Bruggemann. Acute atomoxetine effects on the EEG of children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Neuropharmacology*-01-DEC-2009; 57(7-8):702-7.