

Hallazgos en el electroencefalograma digital de los trastornos del espectro autista. Mérida, Venezuela. 2020-2021

Findings in digital electroencephalogram of patients with autistic spectrum disorder. Mérida, Venezuela. 2020-2021

Uzcátegui, Antonio¹; Moreno, Yumaira²

¹Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

²Instituto Venezolano de los Seguros Sociales. Mérida, Venezuela

RESUMEN

Introducción: el trastorno del espectro autista (TEA) se caracteriza por la triada de Wing, alteración en la comunicación, interacción social y flexibilidad e imaginación (OMS, 2019, Uzcátegui y Moreno, 2021). **Objetivo:** describir los principales hallazgos de los electroencefalogramas (EEG) digitales de los TEA que acudieron a la consulta de neuropediatría en diferentes instituciones sanitarias de Mérida-Venezuela durante el año 2020-2021. **Metodología:** se realizó un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 109 sujetos mayores de 2 años y menores de 16 años que presentaban clínica de TEA. **Resultados:** la anormalidad que fue más frecuentemente encontrada fueron los paroxismos focales 32 (70%) específicos 31 (68,88%) bilaterales 19 (42,22%). Los EEG digitales son una herramienta fundamental al momento de valorar la actividad bioeléctrica cerebral en los TEA, aunque no existe un patrón único asociado a estos, se observan cambios variables dependiendo de la variabilidad del espectro. **Conclusión:** entre los hallazgos del EEG digital más frecuente en los TEA se encuentra relacionada con la actividad epileptiforme, no constituyendo un patrón único, dependiendo de muchos factores, entre estos la edad y la variabilidad en el espectro de TEA que presente el niño.

Palabras clave: trastornos del espectro autista; neurodesarrollo; mapeo cerebral; epilepsia; escolares y preescolares; Venezuela.

Autor de correspondencia
anuzvi@hotmail.com

Citación:

Uzcátegui, A. y Moreno, Y. (2022). Hallazgos en el electroencefalograma digital de los trastornos del espectro autista. Mérida, Venezuela. 2020-2021. GICOS, 7(1), 140-153

DOI: <https://doi.org/10.53766/GICOS/2022.07.01.10>

Fecha de envío

07/01/2022

Fecha de aceptación

18/02/2022

Fecha de publicación

07/03/2022



ABSTRACT

Introduction: autism spectrum disorder (ASD) is characterized by Wing's triad, impaired communication, social interaction, and flexibility and imagination (WHO, 2019, Uzcátegui and Moreno, 2021). **Objective:** describe the main findings of the digital electroencephalograms (EEG) of the ASD who attended the neuropsychiatry consultation in different health institutions of Mérida-Venezuela during the year 2020-2021. **Methodology:** a quantitative, descriptive and cross-sectional study was carried out. The sample consisted of 109 subjects older than 2 years and younger than 16 years who presented clinical symptoms of ASD. **Results:** the most frequently found abnormality was focal paroxysms 32 (70%) specific 31 (68.88%) bilateral 19 (42.22%). Digital EEGs are a fundamental tool when assessing brain bioelectric activity in ASDs, although there is no single pattern associated with these, variable changes are observed depending on the variability of the spectrum. **Conclusion:** among the most frequent digital EEG findings in ASD, it is related to epileptiform activity, not constituting a single pattern, depending on many factors, including age and variability in the spectrum of ASD that the child presents.

Keywords: autism spectrum disorders, neurodevelopment, brain mapping, epilepsy, schoolchildren and preschoolers, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA) es una condición caracterizada desde sus inicios de estudio, por la denominada triada de Wing (alteración en la comunicación, alteraciones en la interacción social y alteraciones en la flexibilidad e imaginación) (Uzcátegui y Moreno, 2021). El TEA se ha asociado con alteración en la organización y función cerebral. Es bien conocida la asociación entre TEA y epilepsia, sin embargo, en muchos resultados se han informado anomalías en el electroencefalograma (EEG) en pacientes TEA sin antecedentes de convulsiones (Capal, 2018).

La electroencefalografía es una técnica no invasiva que suministra gran información sobre la actividad bioeléctrica cerebral, la electroencefalografía (EEG) digital o cualitativa es la medición de los patrones eléctricos en la superficie del cuero cabelludo que reflejan la actividad cortical, el EEG cuantitativo es el análisis del EEG digitalizado que a veces se denomina también mapeo cerebral, es decir, es una extensión del análisis de la interpretación visual EEG que puede ayudar e incluso aumentar nuestra comprensión de la EEG digital y la función cerebral (Niedermeyer y Lopes, 1999; Morillo, 2005; Miano, et al., 2007).

Los EEG digitales o cualitativos han registrado diferencias entre los individuos con TEA, especialmente en las áreas frontales, que se han relacionado con las funciones cognitivas que están alteradas en estos pacientes (Dawson et al., 1995). Muchos estudios han descrito alteraciones en el EEG de tipo epileptiformes interictales en los niños con TEA con o sin historia de crisis, estas alteraciones epileptiformes en la población general varían del 2 al 8%, mientras que en los niños con TEA sin epilepsia están en un mayor porcentaje, 6 al 83% (Palau-Baduell, 2013). La prevalencia de epilepsia en pacientes con TEA varía mundialmente de 2% a 46%, con pocos datos sobre crisis de ausencia con alteraciones electroencefalográficas subclínicas. Al parecer, la actividad epileptiforme se encuentra en al menos el 30% de los pacientes con TEA sin convulsiones, mientras que las alteraciones no epileptiformes son más comunes (Precenzano, 2020).

Las anomalías en el ritmo de las bandas gamma han sido de gran significancia en los TEA, en estos casos el EEG es muy valioso para detectar estas anomalías. El EEG es más accesible, portátil y más sensible a las fuentes corticales ubicadas en las coronas de las circunvoluciones (Shou, 2018). Se conoce que los TEA están asociados a patrones alterados de conectividad, en comparación con los controles neurotípicos (NT) (O'Reilly, 2017).

En algunos casos es difícil hacer el diagnóstico de epilepsia en pacientes con TEA, ya que es común en ellos los trastornos de conducta como mirar fijamente, falta de respuesta, comportamiento motor repetitivo que se parecen a los ataques epilépticos (Parmeggiani, 2010). Reportes de diferentes estudios han encontrado anomalías en el EEG en cerca del 40% de los pacientes, algunas de las anomalías del EEG se correlacionaron con la gravedad del autismo, la hiperactividad, los estallidos de ira, la agresión, el comportamiento negativo o destructivo, las estereotipias motoras, la discapacidad intelectual, el deterioro del lenguaje y las autolesiones (Nicotera, 2019). Los pacientes con TEA que presentan epilepsia tienen scores más bajos en todas las áreas del desarrollo y en las funciones adaptativas al comparar con los TEA con EEG normal. Un EEG anormal o epilepsia en un TEA, se asocia a un peor funcionamiento adaptativo y del desarrollo (Capal, 2018). En cuanto a los tipos de convulsiones más comunes, un estudio encontró que las tónico-clónicas generalizadas eran las más comunes (48%), seguidas de las focales con alteración de la conciencia (17%) y de las tónico-clónicas focales a bilaterales (17%). En los niños con EEG epileptiformes subclínicos, las focales fueron más comunes (75%) (Uzcátegui y Moreno, 2021).

Aunque los diferentes estudios realizados sobre EEG digitales y niños con TEA reportan variedad de hallazgos, el objetivo del presente trabajo consiste en describir los hallazgos y diagnósticos electroencefalográficos digitales de los TEA que acuden a la consulta de neuropediatría en diferentes instituciones sanitarias de Mérida-Venezuela durante el año 2020-2021.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal de los pacientes en edad pediátrica con clínica de TEA que acuden a la consulta de neurología infantil de diferentes instituciones de atención médica de Mérida-Venezuela durante el año 2020-2021, la muestra estuvo conformada por 109 pacientes referidos a la consulta de neuropediatría, como criterios de inclusión se evaluó a todo niño mayor de 2 años y menor de 16 años que presentaba clínica de TEA, independientemente de su sexo, excluyéndose los niños que no presentaban clínica (TEA). Durante la entrevista con los padres se recogieron las principales características clínicas que corresponden a los casos con TEA, luego se realizó el test, prueba o escala de evaluación del PDD (Desórdenes del Desarrollo/Cuestionario Investigativo) (Uzcátegui y Moreno, 2021). Este trabajo es la continuación del mencionado previamente, una vez finalizada la escala de evaluación se tomó registro de los estudios de electroencefalograma digital y se solicitó el mismo a los pacientes que no lo tenían para el momento de la evaluación, posterior a esta recolección de datos, se procesó la información mediante técnicas estadísticas (descriptivas e inferenciales) para explicar los hallazgos particulares en el EEG de cada caso.

Entre los aspectos bioéticos tomados en cuenta para la realización de este trabajo, además de poseer conocimientos y habilidades en el área de investigación, se mantuvo un comportamiento profesional adecuado a las necesidades del paciente y a las exigencias sociales. Los principios básicos de la Convención de Helsinki que soportan esta investigación son: el respeto por el individuo (Artículo 8), su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado), este fue de forma verbal, donde aceptaron aportar los datos de forma voluntaria, incluyendo la participación en la investigación (Artículos 20, 21 y 22), además, se preservó el bienestar del sujeto ante los intereses de la ciencia o de la sociedad (Artículo 5) y se consideró la ética de acuerdo a las leyes y regulaciones (Artículo 9) (Asociación Médica Mundial, 2022).

RESULTADOS

Se evaluaron 109 pacientes referidos a la consulta de neuropediatría entre Marzo de 2020 y Febrero de 2021 de los diferentes centros asistenciales, clasificados en consulta privada, semi-privada (Hospital San Juan de Dios de Mérida) y pública (Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes I.A.H.U.L.A.), en edades comprendidas entre los 2 años y menores de 16 años, evaluándose 86 (78,89%) pacientes del sexo masculino y 23 del sexo femenino (21,10%), razón de masculinidad de 3,73. El grupo etario que acudió en mayor proporción a la consulta fueron los preescolares, seguidos por los escolares y adolescentes. Tabla 1. (Uzcátegui y Moreno, 2021).

Tabla 1. Pacientes evaluados con clínica de TEA según sexo, grupos de edad y tipo de centro de salud.

Pacientes evaluados (N=109)		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	p-valor
Sexo	Femenino	23 (21,10%)	88,04	31,157	6,497	,870
	Masculino	86 (78,89%)	89,19	21,903	2,362	
Grupos de edad (años)	2 a 6	60 (55,04%)	92,48	22,732	2,935	,129
	7 a 11	36 (33,02%)	86,86	26,365	4,394	
	≥ 12	13 (11,92%)	78,38	20,386	5,654	
Tipo de centro de salud	Público	17	87,94	22,810	5,532	,947
	Privado	66	88,70	26,653	3,281	
	Semi-privado	26	90,23	17,429	3,418	

Nota: Para la variable sexo se utilizó la prueba t de muestras independientes y para las variables grupos de edad y tipo de centro de salud se utilizó la prueba ANOVA unifactorial.

A los pacientes que fueron evaluados con clínica de TEA, se les realizó EEG a 62 (56,88%), de los cuales 13 (20,96%) fueron femeninos y 49 (79,03%) del sexo masculino, del 56,88% de casos con reportes de EEG 16 (25,80%) sus EEG reportaron normales, 45 (72,58%) anormales y (1,60%) inespecífico, definido este como un patrón de EEG que, aunque no presentaba grafo-elementos con significado patológico el desarrollo de su actividad basal no estaba acorde para su edad. Tabla 2. Los pacientes que no presentaron reportes de EEG se

debió a diferentes causas como: no acudieron a control, limitaciones económicas, entraron en negación, entre otras. El grupo etario que obtuvo mayores números de EEG fueron los preescolares y escolares 28 (25,68%) y 27 (24,77%) respectivamente (Tabla 3), dentro de los cuales, los escolares fue el grupo como mayor índice de EEG anormales con 23 casos (21,10%) seguido por los preescolares (Tabla 4). En la distribución por sexo se observó que el sexo masculino obtuvo 34 casos (54,83%) de EEG anormales por ser el sexo predominante en la muestra y el único EEG reportado como inespecífico se presentó en el sexo femenino (1,60%). Tabla 5.

Ahora bien, del total de 45 (72,58%) de EEG reportados como anormales se identificó que las anomalías más frecuentemente encontradas fueron las focales específicas (definidas estas como grafo-elementos asociados altamente a crisis epilépticas o actividad irritativa cortical) en 31 casos (68,88%). Tabla 2 y 6. Cuando estos grafo-elementos se presentaban en los resultados del EEG, fueron mayormente frecuentes los focos que comprometían más de un área cerebral específica 25 casos (55,55%), donde las regiones con mayor compromiso fueron las fronto-centro-parietal en 7 casos (15,15%). Tabla 6. De la misma manera, se evidenció que la forma bilateral de los focos fue la más frecuente en 19 casos (42,22%) y que cuando se presentaba de forma unilateral, el hemisferio cerebral izquierdo predominó ligeramente sobre el derecho. (9 casos o 20%). Tabla 7.

Tabla 2. Estudios realizados y hallazgos en el EEG de los pacientes evaluados con clínica de TEA.

EEG realizados	Realizados	No realizados o se desconoce resultados	Femenino	Masculino	Observaciones
	62 56,88%	47 43,11%	13 20,96%	49 79,03%	Ver tabla Nro. 3 y 5
Resultados del EEG	Normales	Anormales	EEG inespecíficos		
Muestra					
62	16	45		1	Ver tabla Nro. 4
100%	25,80%	72,58%		1,6%	
Anormalidades	Focales		Generalizadas		
	Específicas	Inespecíficas	Específicas	Inespecíficas	
Muestra					
45	31	1	6	1	
100%	68,88%	2,22%	13,3%	2,22%	
Asimetrías	Amplitud	Frecuencia	Mixtas		
	0	0	0		
Localización anatómica de las anomalías	Un foco	Más de un foco	Multifocal	Generalizados y focales	
Muestra					Ver tabla Nro. 6
34	5	25	2	2	
100%	14,70%	73,52%	5,88%	5,88%	
Hemisferio afectado	Izquierdo	Derecho	Bilateral		
Muestra					
45					
100%	9 20%	6 13,30%	19 bilaterales 42,20%		Ver tabla Nro. 7
			1 bilateral con predominio izquierdo 2,22%		
			1 bilateral con predominio derecho 2,22%		
Ritmos basales lentos	Ligero	Moderado	Severo		
Muestra					
45	3	0	0		
100%	6,66%	0%	0%		
Trazados inmaduros	0%				
EEG de sueño	Mal desarrollado		Anormal		
Muestra					
62		1	5		
100%		1,61%	8,06%		
Foco secundario	1 parietal derecho 2,22%				
Casos con resultado de EEG previo	Normal	Anormal			
	0	1			
	0%	1,61%			

Tabla 3. Distribución por grupo etario y EEG realizados de los pacientes evaluados con clínica de TEA.

		EEG No realizados o se desconoce			
		EEG Realizados	resultado	Total	p-valor
Grupo etario	De 2 a 6 años	28	32	60	
		25,68%	29,35%	55,04%	
	De 7 a 11 años	27	9	36	
		24,77%	8,25%	33,02%	
	≥ 12 años	7	6	13	
		6,42%	5,50%	11,92%	
Total		62	47	109	
		56,88%	43,11%	100%	

Nota: Para las variables aceptación de los padres y antecedentes de familiares se utilizó la prueba t de muestras independientes.

Tabla 4. Distribución por grupo etario y resultados del EEG realizados de los pacientes evaluados con clínica de TEA.

		Resultado del EG			
		p-valor			
	Normal	Anormal	Inespecífico		
Grupo etario	De 2 a 6 años	10	17	1	
		9,17%	15,59%	1,61%	
	De 7 a 11 años	4	23	0	,183
		3,66%	21,10%	0%	
	>=12 años	2	5	0	
		1,83%	4,58%	0%	
Total		16	45	1	
		25,80%	72,58%	1,61%	

Nota: Para las variables aceptación de los padres y antecedentes de familiares se utilizó la prueba t de muestras independientes.

Tabla 5. Distribución por sexo y resultado del EEG de los pacientes evaluados con clínica de TEA.

Resultado del EEG					Total	p-valor
Normal		Anormal	Inespecífico			
Sexo	Femenino	1	11	1	13	,413
		1,60%	17,74%	1,60%	20,96%	
	Masculino	15	34	0	49	
		24,19%	54,83%	0%	79,03%	
Total		16	45	1	62	
		25,80%	72,58%	1,60%	100%	

Nota: Para las variables aceptación de los padres y antecedentes de familiares se utilizó la prueba t de muestras independientes.

Tabla 6. Distribución por localización anatómica cerebral de las anomalías en el EEG de los pacientes evaluados con clínica de TEA.

		Frecuencia	Porcentaje
Un foco 5 casos 11,11%	Frontal	2	4,44
	Central	1	2,22
	Parietal	2	4,44
	Fronto-central	1	2,22
	Parieto-Temporal	2	4,44
Más de un foco 25 casos 55,55%	Centro-temporal	2	4,44
	Temporo-occipital	1	2,22
	Fronto-centro-parietal	7	15,15
	Fronto-centro-temporal	2	4,44
	Centro-parieto-occipital	1	2,22
Multifocal	Centro-temporo-parietal	4	8,88
	Fronto-centro-parieto-temporal	5	11,11
	Multifocal	2	4,44
	Generalizada	7	15,15
	Generalizada (con presencia de focos)	2	4,44
	No se reportó en el informe	6	13,33

Tabla 7. Distribución anatómica por hemisferios cerebrales de las anomalías en el EEG de los pacientes evaluados con clínica de TEA.

		Frecuencia	Porcentaje
Hemisferio cerebral	Izquierdo	9	20,00
	Derecho	6	13,33
	Bilateral	19	42,22
Muestra 45 100%	Bilateral con predominio derecho	1	2,22
	Bilateral con predominio izquierdo	1	2,22
	No se reportó en el informe	9	20,00

DISCUSIÓN

Los trastornos del neurodesarrollo son un grupo de afecciones con inicio en el período del desarrollo. Los trastornos se manifiestan normalmente de manera precoz en el desarrollo, a menudo antes de que el niño empiece la escuela primaria y se caracterizan por un déficit del desarrollo que produce deficiencias del funcionamiento personal, social, académico u ocupacional. El rango de los déficits del desarrollo varía desde limitaciones muy específicas del aprendizaje o del control de las funciones ejecutivas hasta deficiencias globales de las habilidades sociales o de la inteligencia. (Centro de Investigación Biomédica En Red de Salud Mental [CIBERSAM], 2014).

El incremento de la prevalencia de los TEA ha motivado una mayor investigación en el campo de la neurofisiología con el fin de dilucidar las posibles etiologías de esta patología (Palau et al., 2013). Hasta

finales de la década de los ochenta se realizó un estudio sistemático de la correlación entre las alteraciones electroencefalográficas (EEG) y autismo en una población de niños suecos nacidos entre la década de los setenta y ochenta (Olsson et al., 1988). En el estudio que se presenta, se realizó la correlación de EEG digitales con los TEA en una muestra de 109 pacientes, sin embargo, solo se pudo reportar la realización del estudio en 62 pacientes constituyendo el 56,88% del total.

Se han realizado numerosos estudios de actividad EEG digital en niños con TEA, por ejemplo, Dawson et al. (1995) examinaron la actividad EEG durante un estado basal de alerta en niños autistas con TEA. En comparación con los controles, el grupo autista mostró actividad EEG significativamente reducida en las bandas delta, theta y alfa, con predominio en las regiones frontales y temporales, manifestando diferencias más destacadas en el hemisferio izquierdo que en el derecho (Dawson et al., 1995). En el presente estudio, se observó cambios en la actividad en las bandas lentas en grado ligero en 3 casos (6,66%), definida según refiere Borges et al. (1985), como lento difuso de grado ligero al trazado que se caracteriza por una sustitución de los ritmos fisiológicos por actividad lenta, con ritmo Alfa inestable, lentificado, no bien regulado, entremezclado con ondas Theta, generalmente entre 6 a 7 Hz en regiones occipitales. De la misma manera, de los 62 reportes de EEG se observó un estudio que se definió como inespecífico o patrón con significado clínico dudoso; definido este como un patrón de EEG que, aunque no presentaba grafo-elementos con significado patológico el desarrollo de su actividad basal como frecuencias, simetría, gradiente postero-anterior, entre otros, no estaba acorde para su edad.

Los TEA están asociados con alta frecuencia a alteraciones EEG epileptiformes (prevalencia: 6-83%) y epilepsia (prevalencia: 0-46%) (Hrdlicka, 2008), de la misma manera, en la población general, los EEG anormales o la presencia de alteraciones EEG epileptiformes varía del 2 al 8%, sin embargo, la actividad EEG epileptiforme está presente en un porcentaje mucho mayor en niños con autismo sin epilepsia, que varía entre el 6 y el 83% (Palau et al., 2013). En la muestra que se presenta se observó en los 62 EEG reportados, 16 (25,80%) normales y 45 (72,58%) anormales, constituyendo en este caso una incidencia aproximadamente del 70% de los casos. La mayoría de los trabajos describen cambios en la actividad EEG basal o alteraciones EEG de tipo epileptiformes interictales en los pacientes con TEA, muchas de estas alteraciones pueden aparecer en individuos con y sin crisis epilépticas, considerándose signos de disfunción cerebral (Chez et al., 2006; Kim et al., 2006; Parmeggiani et al., 2007; Hara, 2007; Hrdlicka, 2008 y Palau et al., 2013).

Las alteraciones en los EEG digitales de tipo epileptiformes se presentan e incrementan gradualmente, principalmente durante la niñez, mientras que la epilepsia tiende a aparecer al aumentar la edad; el pico de crisis epilépticas en la población con TEA acontece entre los 5 y los 10 años de edad (Palau et al., 2013). De los estudios de EEG reportados (tabla Nro. 3 y 4), se pudo inferir que la mayor proporción de EEG anormales fueron los escolares (entre 7 a 11 años), seguidos por los preescolares (entre 2 a 6 años), esto se puede asociar a que a medida que madura el niño las alteraciones en EEG son mucho más evidentes. En cuanto a la relación con el género es difícil establecer si hay una predominancia en el sexo masculino, que en este caso se observa mayor número de casos en el sexo masculino, pero asociado a que la muestra fue a predominio de estos.

En el estudio que se presenta, se reportó en 45 EEG digital interictales anormales específicos focales en 31 casos (68,88%) y generalizados en 6 casos (13,3%), que según refieren Borges et al. (1985), este término designa una alta correlación de grafo-elementos con manifestaciones clínicas de epilepsia. De la misma manera, en relación a esto Palau et al. (2013), explican en su artículo lo siguiente:

Una posible explicación para este solapamiento de epilepsia, alteraciones EEG epileptiformes y TEA es la existencia de un desequilibrio entre componentes excitadores (glutamato) e inhibidores (ácido γ -aminobutírico), lo que conduciría a unos patrones de activación cortical anómalos, e incluso, probablemente, a un bajo umbral de crisis. Este desequilibrio sería producto del aumento del número de minicolumnas descrito en el autismo, lo que produciría un incremento localizado de activación en el contexto de una falta de inhibición asociada (Palau et al., 2013, p.S39).

Las alteraciones EEG epileptiformes registradas no son específicas, tanto desde el punto de vista topográfico, ya que pueden ser focales, multifocales o generalizadas, como morfológico (Hughes y Melyn, 2005). Ahora bien, en el estudio que se realizó se observó una franca predominancia de EEG focales sobre los generalizados, es decir, la existencia de un desequilibrio entre componentes excitadores e inhibidores (patrones de activación cortical anómalos), en este estudio se puede observar que varía en extensión, ya que se reportó el compromiso en más de un foco en 25 casos (73,52%), con menor compromiso de anomalías de un solo foco o multifocales, de la misma manera, menor proporción de los EEG generalizados con o sin una actividad epileptiforme focal.

Las alteraciones EEG focales son más frecuentes en las regiones frontales y temporales, seguidas de las regiones centrales, centro-temporo-parietales, occipitales y parietales. Durante la niñez, los focos pueden variar de localización, pero parece que hacia la adolescencia son más predominantes en el área frontal (García, 2009; Yasuhara, 2010; Kawasaki et al., 2010). En este reporte las regiones cerebrales con mayor compromiso fueron las áreas frontales y parietales cuando se presentaba un solo foco anormal, sin embargo, cuando se presentaban en más de un foco de anomalía por orden de frecuencia se encontró las regiones fronto-centro-parietal, fronto-centro-parieto-temporal y las centro-temporo-parietal, de la misma manera, la forma bilateral fue la más presente, cuando se presentaba en un solo hemisferio el lado ligeramente más comprometido fue el izquierdo. Tablas Nro. 6 y 7.

Son numerosos los trabajos que han descrito las alteraciones del sueño en los pacientes con TEA (arquitectura y organización del sueño), con una prevalencia estimada del 40-80% (Hering et al., 1999; Miano et al., 2007; Bruni et al., 2007; Goldman et al., 2009). Distintos estudios polisomnográficos han confirmado la presencia de múltiples alteraciones en la arquitectura del sueño en los niños con TEA, entre estas; latencia de sueño prolongada, incremento de despertares nocturnos, baja eficiencia del sueño, incremento de la fase 1 del sueño no REM y disminución del sueño de ondas lentas (fases 3 y 4 del sueño no REM), disminución de la densidad de actividad EEG spindle en la fase 2 del sueño no REM (Limoges et al., 2005). En este estudio, aunque no se describe con detalles la actividad bioeléctrica durante el sueño, se pudo observar en 5 casos (8,06%) una actividad onírica anormal por no observarse un adecuado desarrollo del gradiente postero-anterior y desarrollo de los denominados complejos K (Ondas del Vertex y husos del sueño), así como persistencias de asincronías

y asimetrías de estas últimas para la edad del paciente, de la misma manera, actividad predominante lenta Delta, asincronía y asimetría de la actividad basal. Solo en un caso (1,61%) de los electros realizados se definió como una actividad de sueño no bien conformada para la edad del paciente por irregularidades de la simetría y sincronía, persistencias de asincronías y asimetrías de los complejos K, desarrollo del gradiente postero-anterior sin cambios sustancialmente evidentes.

CONCLUSIÓN

Los TEA son un trastorno del neurodesarrollo, que se caracteriza según la clasificación del DSM-V, porque los pacientes presentan deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades (Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2013). En la valoración de los pacientes con TEA, esta debe ser integral, tomando en cuenta criterios clínicos y complementarlos con los paraclínicos, en este caso con el EEG digital, que, aunque no se ha encontrado un patrón preciso de alteraciones en el electroencefalograma con los TEA, nos puede aportar información de la disfunción de la actividad bioeléctrica cerebral, tomando en cuenta el análisis de aspectos como los cambios en la actividad basal tanto en vigilia como sueño, actividad epileptiforme, conformación de diferentes patrones, entre otros. Los cambios en la actividad cerebral anormal paroxística específica y no específica, focales o generalizadas, actividades lentas tanto focales como difusas, entre otras, es mayor que en la población normal.

Cundo se evalúan los pacientes con TEA y su actividad bioeléctrica cerebral, un factor importante a tomar en cuenta es la variabilidad tanto de la clínica del paciente e incluso la divergencia de los resultados de los EEG digitales. Entre los factores que pueden influir como se mencionó están: la propia heterogeneidad del autismo, múltiples mecanismos fisiopatológicos que conducen al autismo, la variabilidad de los hallazgos EEG, así como también, la variabilidad en el lenguaje para definir y describir un EEG digital.

Aunque el EEG digital tiene mayor uso que el EEG cuantitativo, es una herramienta que nos aporta mucha información sobre la actividad funcional bioeléctrica, la cual debe complementarse con estudios de neuroimagen para asociarla con lesiones estructurales cuando están presentes. Entre los hallazgos más característicos en los EEG digitales en la evaluación de los niños con TEA se encuentran los paroxismos focales de tipo específico y bilateral según los resultados encontrados, sin embargo, existe una variabilidad de estos según diferentes autores.

RECOMENDACIONES

1. Ampliar el estudio de EEG digital en los TEA para tratar de unificar criterios en los cambios bioeléctricos observados en estos.
2. Realizar estudios más profundos sobre la actividad bioeléctrica cerebral y complementarla con EEG

cuantitativos y neuroimágenes.

3. Fomentar la importancia para el abordaje de los TEA el uso del EEG digital.
4. Comunicar a la comunidad médica y en general, que los estudios de EEG son muy útiles en la valoración integral de los TEA, pero no es una herramienta diagnóstica, confirmatoria ni definitiva en la evaluación de los niños con TEA.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no poseer ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5®)*. Estados Unidos: Ed. Arlington.
- Asociación Médica Mundial. (17 de febrero 2022). Declaración de Helsinki de La AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Barthélémy, C., Fuentes, J., Howlin, P. y Rutger, G. (2019). *Personas con Trastorno del Espectro del autismo. Identificación, comprensión, intervención*. Donostia / San Sebastián, España: Autismo Europe.
- Borges, J., Filomena, M., Faoro, A. y Pérez, E. (1985). *Electroencefalografía clínica: Patrones y Terminología*. Caracas, Venezuela: Ediciones de la biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
- Bruni, O., Ferri, R., Vittori, E., Novelli, L., Vignati, M., Porfirio, M., Debora, A., Bernabei, P. y Paolo, C. (2007). Sleep architecture and NREM alterations in children and adolescents with Asperger syndrome. *Sleep*, 30, 1577-1585.
- Capal, J., Carosella, C., Corbin, E., Horn P., Caine, R. y Manning, P. (2018). EEG endophenotypes in autism spectrum disorder. *Epilepsy Behav*, 88, 341-348.doi: 10.1016/j.yebeh.2018.09.036.
- Cantor, D., Thatcher, R., Hrybyk, M. y Kaye, H. (1986). Computerized EEG analyses of autistic children. *J. Autism. Dev. Disord.*, 16, 169-87.
- Chez, M., Chang, M., Krasne, V., Coughlan, C., Kominsky, M. y Schwartz, A. (2006). Frequency of epileptiform EEG abnormalities in a sequential screening of autistic patients with no known clinical epilepsy from 1996 to 2005. *Epilepsy. Behav.*, 8, 267-271.
- Centro de Investigación Biomédica En Red de Salud Mental (CIBERSAM). (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. España: Editorial Médica Panamericana.
- Dawson, G., Klinger, L., Panagiotides, H., Lewy, A. y Castellote, P. (1995). Subgroups of autistic children based on social behavior display distinct patterns of brain activity. *J. Abnorm. Child. Psychol.*; 23, 569-583.
- García, J. (2009). Autismo, epilepsia y patología del lóbulo temporal. *Rev. Neurol.*, 48 (Supl 2), S35-45.
- Goldman, E., Surdyka, K., Cuevas, R., Adkins, K., Wang, L. y Malow, B. (2009). Defining the sleep phenotype in children with autism. *Dev. Neuropsychol.*, 34, 560-573.
- Hara, H. (2007). Autism and epilepsy: a retrospective follow-up study. *Brain. Dev.*, 29, 486-490.
- Hering, E., Epstein, R., Elroy, S., Iancu, D. y Zelnik, N. (1999). Sleep patterns in autistic children. *J. Autism. Dev. Disord.*; 29, 143-147.
- Hrdlicka, M. (2008). EEG abnormalities, epilepsy and regression in autism: a review. *Neuro. Endocrinol. Lett.*; 29, 405-409.
- Hughes, J. y Melyn, M. (2005). EEG and seizures in autistic children and adolescents: further findings with therapeutic implications. *Clin. EEG. Neurosci.*, 36, 15-20.
- Kawasaki, Y., Shinomiya, M., Takayanagi, M. y Niwa, S. (2010). Paroxysmal EEG abnormalities and epilepsy in pervasive developmental disorders: follow-up study until adolescence and beyond. *Brain. Dev.*, 32, 769-775.

- Kellaway, P. (2003). *Orderly Approach to Visual Analysis: Elements of the Normal EEG and Their Characteristics in Children and Adults*. En: Ebersole, J. y Pedley, T. (3ra ED) (2003). *Current Practice of Clinical Electroencephalography*. Baltimore, EEUU: Ediciones Williams, & Wilkins, 100-159.
- Kim, H., Donnelly, J., Tournay, A., Book, T. y Filipek, P. (2006). Absence of seizures despite high prevalence of epileptiform EEG abnormalities in children with autism monitored in a tertiary care center. *Epilepsia*, 47, 394-398.
- Limoges, E., Mottron, L., Bolduc, C., Berthiaume, C. y Godbout, R. (2005). Atypical sleep architecture and the autism phenotype. *Brain*, 128, 1049-1061.
- Miano, S., Bruni, O., Elia, M., Trovato, A., Smerieri, A., Verrillo, E., Roccella, M., Terzano, M. y Ferri, R. (2007). Sleep in children with autistic spectrum disorder: a questionnaire and polysomnographic study. *Sleep. Med.*, 9, 64-70.
- Morillo, L. (1ra ED) (2005). *Análisis visual del Electroencefalograma*. En: *Guía Neurológica 7: Neurofisiología*. Neuro Eledtro Diagnóstico. Bogotá, Colombia. http://acnweb.org/pub/guia_7.htm
- Nicotera, A., Hagerman, R., Catania, M., Buono, S., Di Nuovo, S., Liprino, E., Stracuzzi, E., Giusto, S., Di Vita, D. y Musumeci, S. (2019). EEG Abnormalities as a Neurophysiological Biomarker of Severity in Autism Spectrum Disorder: A Pilot Cohort Study. *J Autism Dev Disord.*, 49, 2337-2347. doi.org/10.1007/s10803-019-03908-2.
- Niedermeyer, E. y Lopes da Silva, F. (4ta ED) (1999). *Electroencephalography. Basic principles, clinical applications and related fields*. Baltimore, EEUU: Ediciones Lippincott Williams & Wilkins.
- Olsson, I., Steffenburg, S. y Gillberg, C. (1988). Epilepsy in autism and autistic-like conditions: a population-based study. *Arch. Neurol.*; 45, 664-8.
- O'Reilly, C., Lewis, J. y Elsabbagh, M. (2017). Is functional brain connectivity atypical in autism? A systematic review of EEG and MEG studies. *PLoS ONE* 12(5). doi.org/10.1371/journal.pone.0175870.
- Parisi, L., Messina, G., Ruberto, M., Santoro, C., Precenzano, F., Lanzara, V., Bitetti, L., Pastorino, G., Risoleo, M., Operto, F., Marotta, R., Santoro, C., Vetri, L., Marotta, R., Precenzano, F., Parisi, L., Lanzara, V. y Vetri, L. (2020). Electroencephalographic Abnormalities in Autism Spectrum Disorder: Characteristics and Therapeutic Implications. *Medicina*, 56:419.
- Palau-Baduell, M., Valls-Santasusana, A., Salvadó-Salvadó, B. y Clofent-Torrentó, M. (2013). Aportación del electroencefalograma en el autismo. *Rev. Neurol.*, 56(Supl 1): S35-S43. <https://institutoincia.es/wp-content/uploads/2013/04/Aportacion-del-electroencefalograma-en-el-autismo-Rev-Neurol-2013.pdf>
- Parmeggiani, A., Posar, A., Antolini, C., Scaduto, M. Santucci, M. y Giovanardi, R. (2007) Epilepsy in patients with pervasive developmental disorder not otherwise specified. *J. Child. Neurol.*, 22, 1198-1203.
- Parmeggiani, A., Barcia, G., Posar, A., Raimondi, E., Santucci, M. y Scaduto, M. (2010). Epilepsy and EEG paroxysmal abnormalities in autism spectrum disorders. *Brain & Development*, 32, 783-789.
- Sharma, V., Saini, A., Malhi, P. y Pratibha, S. (2021). Epilepsy and EEG Abnormalities in Children with Autism Spectrum Disorders. *Indian J Pediatr.* doi.org/10.1007/s12098-021-03928-w
- Shou, G., Mosconi, M., Ethridge, L., Mosconi, M., Takarae, Y. y Sweeney, J. (2018). Resting-state Gamma-band EEG Abnormalities in Autism. *Annu. Int. Conf. IEEE. Eng. Med. Biol. Soc.*, 1915-1918. doi: 10.1109/EMBC.2018.8512718.
- Uzcátegui, A. y Moreno, Y. (2021). Caracterización clínica de los trastornos del espectro Autista (TEA) en el Estado Mérida-Venezuela. Marzo 2020-febrero 2021. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*. 85, 50-56
- Uzcátegui, A. y Moreno, Y. (2021). Comorbilidad de los Trastornos del Espectro Autista. Mérida-Venezuela. 2020-2021. *GICOS*. 6(4), 215-219.
- Yasuhara, A. (2010). Correlation between EEG abnormalities and symptoms of autism spectrum disorder (ASD). *Brain. Dev.*, 32, 791-798.

Autores:

Uzcátegui, Antonio

Médico especialista en Puericultura y Pediatría, Neuro-pediatría del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.
Mérida, Venezuela

Correo-e: anuzvi@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-0291>

Moreno, Yumaira

Médico especialista en Puericultura y Pediatría, Intensivista Pediatra. Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, Mérida,
Venezuela.

Correo-e: yumairamor@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7008-333X>