

Multimed 2021; (25)2: e1768

Marzo-Abril

Artículo original

Alteraciones en el electroencefalograma cuantitativo en relación con la coherencia en pacientes con demencia Alzheimer

Quantitative electroencephalogram alterations according to coherency in patients with Alzheimer dementia

Alterações no eletroencefalograma quantitativo em relação à coerência em pacientes com demência de Alzheimer

Angela Jacas Cabrera^{1*}  <https://orcid.org/0000-0001-8495-0174>

Mabel Rosa Oduardo Aguilar¹  <https://orcid.org/0000-0002-6166-4674>

Merlin Verdecia Aguilar¹  <https://orcid.org/0000-0001-6018-5519>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Hospital General Universitario Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo. Granma, Cuba.

* Autor para la correspondencia. Email: ajacasc@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la demencia y dentro de ella la enfermedad de Alzheimer es un síndrome clínico caracterizado por un deterioro persistente y adquirido de las funciones cerebrales superiores.

Objetivo: identificar alteraciones en el electroencefalograma cuantitativo respecto a la variable coherencia interhemisférica en estos pacientes.



Métodos: estudio descriptivo de corte transversal realizado en el Hospital General Universitario "Carlos Manuel de Céspedes" de Bayamo, provincia de Granma, en el período comprendido desde 1ro de enero del 2016 a 1ro mayo del 2018. Se estudiaron de forma prospectiva 40 pacientes con posible demencia Alzheimer atendidos en la consulta de Neurología. Determinándose las variables electroencefalográficas: banda y coherencia interhemisférica. Se emplearon pruebas paramétricas y no paramétricas, aplicándose el método de ajuste de Bonferroni.

Resultados: predominó el grupo de edades de 60 a 64 años y el sexo femenino. Existieron diferencias significativas respecto a la coherencia interhemisférica en las cuatro bandas de frecuencia teniendo en cuenta los grupos de edades, sexo y lóbulos cerebrales ($p < 0.01$).

Conclusiones: es posible identificar alteraciones en el electroencefalograma cuantitativo en relación con la coherencia interhemisférica en pacientes con demencia Alzheimer, permitiendo establecer diferencias en cuanto al sexo y a los distintos lóbulos cerebrales para cada banda de frecuencias. Caracterizando desde el punto de vista electroencefalográfico la enfermedad.

Palabras clave: Electroencefalograma cuantitativo; Coherencia interhemisférica; Demencia alzheimer.

ABSTRACT

Introduction: Alzheimer dementia is a clinical syndrome characterized by a persistent and acquire cerebral dysfunctions.

Objective: identify alterations in quantitative electroencephalograms according to interhemispheric coherency was our objective.

Methods: a descriptive study with transversal cortes was carried out in Carlos Manuel of Cespedes hospital in Bayamo of Granma province, in the period of January (2016) to May (2018). We determinated the electroencephalographic variables: bands and interhemispheric coherency. We used statistical methods with a parametric and no parametric tests according our muestric.



Results: the age group of 60 to 64 years and the female sex predominated. There were significant differences regarding interhemispheric coherence in the four frequency bands taking into account the age groups, sex and brain lobes ($p < 0.01$).

Conclusions: It is possible to identify alterations in the quantitative electroencephalogram in relation to interhemispheric coherence in patients with Alzheimer's disease, allowing to establish differences regarding sex and the different brain lobes for each frequency band. Characterizing the disease from the electroencephalographic point of view.

Keywords: Quantitative electroencephalograms; Interhemispheric coherency; Alzheimer dementia.

RESUMO

Introdução: a demência e dentro de la a doença de Alzheimer é uma síndrome clínica caracterizada por uma deterioração persistente e adquirida das funções cerebrais superiores.

Objetivo: esta pesquisa é realizada como objetivo de identificar alterações no eletroencefalograma quantitativo quanto à variável de coerência inter-hemisférica nesses pacientes.

Métodos: estudo descritivo transversal realizado no Hospital Geral da Universidade "Carlos Manuel de Céspedes" em Bayamo, província de Granma, no período de 1 de janeiro de 2016 a 1 de maio de 2018. Foram estudados prospectivamente 40 pacientes com possível demência em tratamento no Consulta de neurologia. Determinação das variáveis eletroencefalográficas: banda e coerência inter-hemisférica. Foram utilizados testes paramétricos e não paramétricos, aplicando-se o método de ajuste de Bonferroni.

Resultados: predominou a faixa etária de 60 a 64 anos e o sexo feminino. Houve diferenças significativas em relação à coerência inter-hemisférica nas quatro bandas de frequência levando em consideração as faixas etárias, sexo e lobos cerebrais ($p < 0,01$).

Conclusões: é possível identificar alterações no eletroencefalograma quantitativo em relação à coerência inter-hemisférica em pacientes com doença de Alzheimer, permitindo



estabelecer diferenças quanto ao sexo e aos diferentes lobos cerebrais para cada faixa de frequência. Caracterizando a doença do ponto de vista eletroencefalográfico.

Palavras-chave: Eletroencefalograma quantitativo; Coerência inter-hemisférica; Demência de Alzheimer.

Recibido: 5/12/2020

Aprobado: 19/1/2021

Introducción

El envejecimiento poblacional asociado a la presencia de múltiples factores de riesgo para las enfermedades neurodegenerativas ha condicionado que el número de personas con trastornos neurocognitivos por síndromes demenciales se haya incrementado progresivamente en los últimos años, de manera que constituye una de los principales problemas de salud internacional.⁽¹⁾

La demencia y dentro de ella la enfermedad de Alzheimer están asociadas a factores genéticos y ambientales. Siendo esta última un trastorno exclusivo del sistema nervioso central en el que se produce una lenta destrucción y atrofia de la corteza cerebral.⁽²⁾ Constituyendo además un síndrome clínico caracterizado por un deterioro persistente y adquirido de las funciones cerebrales superiores (memoria, lenguaje, orientación cálculo o percepción espacial, entre otras). Dicho deterioro conlleva a una pérdida de la autonomía del enfermo, que se va haciendo cada vez más dependiente de los demás, así como un detrimento de su actividad social y laboral.⁽³⁾

La enfermedad de Alzheimer es la causa de demencia con mayor incidencia a nivel mundial, con estimaciones en estudios poblacionales que van de 5-10 casos por 1.000 personas-año en el grupo de 64 a 69 años, hasta 40-60 casos por 1.000 personas-año en el grupo de 80-84 años; similar en mujeres y hombres en los grupos de edad entre 65 y 90



años. A partir de esa edad algunos estudios muestran una incidencia de demencia mayor en mujeres. Estudios de prevalencia revelan una tendencia similar al incremento según avanza la edad. Se sitúa por debajo del 2% en el grupo de edad entre 65-69 años, valor que se duplica cada 5 años y alcanza un 10-17% en el grupo de 80 a 84 años, llegando a valores del 30% por encima de los 90 años. En el sexo femenino la prevalencia es mayor, lo que probablemente se deba a la mayor longevidad de las mujeres.⁽³⁾ Sin investigaciones hasta el momento en nuestra localidad (provincia Granma).

Debido a la alta incidencia de la enfermedad, su curso irreversible y la ausencia de un tratamiento efectivo, siendo las causas degenerativas el grupo más prevalente; consideramos constituye una necesidad profundizar en su estudio en nuestra localidad. Teniendo en cuenta el diagnóstico clínico de esta patología, apoyado en estudios neuropsicológicos, imagenológicos, neurofisiológicos entre otros,^(4,5) y producto a la necesidad de tener algún acercamiento a la misma consideramos la importancia de este trabajo, resultando primordial una detección y diagnóstico en las fases tempranas de la enfermedad para proveer al paciente de recursos que le proporcionen una mejor calidad de vida.⁽⁵⁾ Por lo anterior expuesto nos proponemos como objetivo identificar alteraciones en el electroencefalograma cuantitativo en relación a la variable coherencia interhemisférica en pacientes con posible demencia Alzheimer, permitiéndonos caracterizar electroencefalográficamente a los mismos, resultando un elemento indicador del grado de alteración existente en la enfermedad demencial.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en pacientes atendidos en la consulta de Neurología del Hospital General Universitario “Carlos Manuel de Céspedes” de Bayamo, provincia de Granma, período comprendido desde el 1ro de enero de 2016 hasta el 1ro de mayo de 2018. Universo: todos los pacientes que acudieron a la consulta con posible demencia Alzheimer.



Pacientes diagnosticados con posible demencia Alzheimer según criterios diagnósticos de la Guía de Consulta de Criterios Diagnósticos del DSM-5TM para trastorno cognitivo mayor:⁽⁶⁾

- ✓ Evidencias de declive cognitivo significativo comparado con el nivel previo de rendimiento en uno o más dominios cognitivos documentado por un test neuropsicológico o en su defecto por otra evaluación clínica cuantitativa.
- ✓ Los déficits cognitivos interfieren con la autonomía del individuo en las actividades cotidianas.
- ✓ No ocurren exclusivamente en el contexto de un síndrome confusional.
- ✓ No se explican mejor por otro trastorno mental.

Y para el diagnóstico de posible demencia Alzheimer:

- ✓ Inicio insidioso y progresión gradual en uno más dominios cognitivos (por lo menos 2 para el trastorno cognitivo mayor)
- ✓ No se detecta evidencia de mutación genética causante de la enfermedad mediante una prueba genética o en antecedentes familiares y existen evidencias claras de un declive de la memoria y del aprendizaje y por lo menos de otro dominio cognitivo basada en anamnesis detallada o en pruebas neuropsicológicas; declive progresivo gradual y constante de la capacidad cognitiva sin mesetas prolongadas; sin evidencias de una etiología mixta o asociada.⁽⁶⁾

Con estudios imagenológicos (TAC multicorte): atrofia cerebral difusa con predominio en regiones mediales de los lóbulos temporales, el hipocampo, la circunvolución parahipocampal, el córtex entorrinal, la amígdala y dilatación de la cisura coroidea; además de la anchura del asta temporal del ventrículo lateral como medida para evaluar la atrofia con valor de 0.038-0.044. Y estudios neuropsicológicos (Test Montreal Cognitive Assessment MoCA,⁽⁷⁾ Minimental Test Examination,⁽⁸⁾ Escala de Demencia de Blessed,



Timlisony Roth Blessed):⁽⁹⁾ con trastorno cognitivo severo y confirmación del deterioro mental.

Una vez aplicadas las escalas para el diagnóstico de la enfermedad, verificados los criterios de inclusión (pacientes con diagnóstico de posible Alzheimer de acuerdo a la Guía de Criterios Diagnósticos DSM-5, estudios imagenológicos y neuropsicológicos, pacientes que cooperaron con el estudio electroencefalográfico y paciente o tutor que haya estado de acuerdo con el consentimiento informado) y de exclusión (pacientes que muestren alteraciones compatibles con enfermedades demenciales que no correspondan a causa degenerativa Alzheimer); se pidió consentimiento informado al paciente y/o familiares por escrito y llenó la Historia Clínica que recogió las variables de interés. Se recopiló información mediante interrogatorio directo al paciente, revisión de documentos, revistas y búsquedas en internet.

Las variables seleccionadas para dar cumplimiento a los objetivos propuestos de acuerdo con la bibliografía consultada fueron: edad: 50-59, 60-69, 70 y más en años cumplidos, sexo: masculino o femenino, ritmo o banda: Alfa, Beta, Delta y Theta; Lóbulos Cerebrales: Frontal, Temporal, Parietal y Occipital y coherencia interhemisférica: dependiente del electroencefalograma.⁽⁶⁾

La electroencefalografía consiste en la medición de los campos eléctricos del cerebro a través de electrodos colocados en el cuero cabelludo. Los campos eléctricos son el resultado de señales electroquímicas que pasan de una neurona a la otra.⁽¹⁰⁾ La utilización del electroencefalograma cuantitativo para el estudio de la enfermedad es posible, presentando ventajas por su carácter no invasivo.⁽¹¹⁾ El registro del electroencefalograma cuantitativo⁽¹²⁾ se realizó en el laboratorio de neurofisiología del Centro Medico Ambulatorio. Con programa de registro TrackWalker versión 2.0, equipo Medid-4 de Neuronic. Con actividad eléctrica cerebral en 19 derivaciones del Sistema Internacional de Registro 10-20, montaje monopolar con referencias auriculares cortocircuitadas. Frecuencia de muestreo de 250 Hz, ganancia de los amplificadores en 10.000, corte de frecuencias entre 0,5 y 19 Hz y el filtro Notch para los 60 Hz. Valores de impedancia para



el registro por debajo de 5 Ω . Para cada paciente se obtuvo un registro de reposo para el subestado de ojos cerrados de aproximadamente 10 minutos de duración. Sólo se incluyeron en el análisis de los datos las ventanas libres de artefactos. En el trazado obtenido se marcaron al menos 24 segmentos correspondientes a la actividad eléctrica cerebral durante el estado de ojos cerrados, que se sometieron a un análisis espectral.

Como resultado se obtuvieron las matrices de espectros cruzados para los datos. A partir de estas matrices con la utilización del programa Neuronic EEG Cuantitativo Tomográfico versión 6.2.2.0 se procedió al análisis.⁽⁶⁾ Los valores de la coherencia computados incluyeron las derivaciones contiguas interhemisféricas frontocentrales (F3C3, F4C4), frontotemporales (F7T3, F8T4), temporotemporales (T3T5, T4T6), centrotemporales (C3T3, C4T4), centroparietales (C3P3, C4P4) y parietooccipitales (P3O1, P4O2), para valores de frecuencias específicos dentro de cada banda de frecuencias: Banda Alfa: 10.156 Hz; Banda Beta: 19.141 Hz; Banda Delta: 6.250 Hz; Banda Theta: 2.344 Hz, según el método descrito por Jiménez et al.⁽¹³⁾

Los resultados fueron introducidos en una base de datos, con procesamiento y análisis mediante el paquete estadístico SPSS versión 23. Para la descripción de las variables cualitativas se utilizó el número absoluto y el por ciento y para las cuantitativas se emplearon como medidas la media y la desviación estándar. La comparación entre medias se realizó con la prueba t de Student cuando se compararon dos variables y el análisis de la varianza (ANOVA) para comparar tres o más variables; en el caso de la comparación en la que no se cumplieron los requisitos del ANOVA o de la t de Student se usó la prueba de Kruskal-Wallis y la U de Mann-Whitney para la comparación de dos variables. Para el ajuste de las comparaciones múltiples se utilizó el método de Bonferroni. Para todas las pruebas, se aceptó nivel de significación del 5%.

Resultados



Se estudió un total de 40 pacientes, de ellos 30 (75%) pertenecían al sexo femenino y 10 (25%) al sexo masculino. La edad promedio fue de 63.78 (DE ± 9.42) años. Teniendo en cuenta la coherencia interhemisférica por lóbulos cerebrales, para las cuatro bandas de frecuencias estudiadas (gráfico 1), se identificó que en la Banda Alfa: la coherencia interhemisférica en el lóbulo frontal fue significativamente mayor que en el resto de los lóbulos (occipital, parietal y temporal), no mostrando estos últimos diferencias significativas entre sí ($p < 0.01$). En la Banda Beta: no existieron diferencias significativas entre los lóbulos cerebrales ($p = 0.19$). En la Banda Delta: la coherencia interhemisférica en el lóbulo frontal fue significativamente mayor que en los lóbulos (parietal y temporal). Sin embargo, el parietal obtuvo mayor coherencia interhemisférica que el occipital ($p < 0.01$). Y en la Banda Theta: la coherencia interhemisférica en el lóbulo parietal fue significativamente mayor que en el lóbulo occipital ($p = 0.01$).

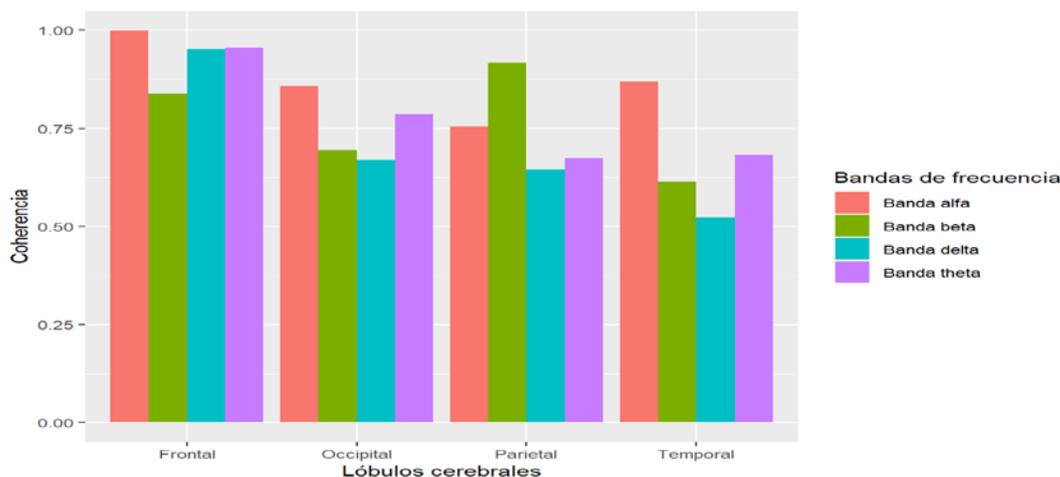


Gráfico 1. Coherencias interhemisféricas según los lóbulos cerebrales teniendo en cuenta las bandas de frecuencias estudiadas.

La coherencia interhemisférica por grupos de edades, teniendo en cuenta cada una de las cuatro bandas de frecuencias estudiadas (gráfico. 2), no arrojó diferencias significativas, resultando: Banda Alfa ($p = 0.08$), Banda Beta ($p = 0.06$), Banda Delta ($p = 0.67$), Banda Theta ($p = 0.08$).



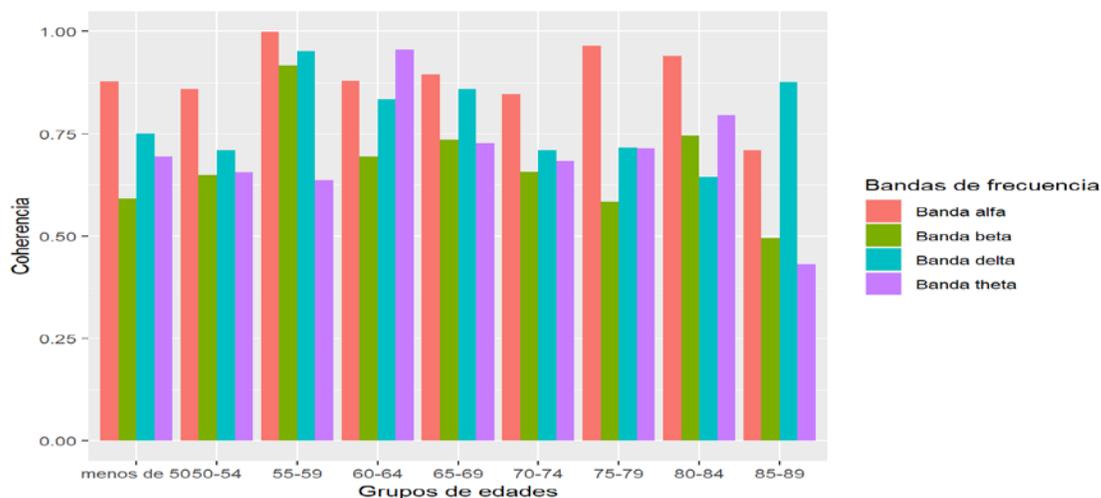


Gráfico 2. Coherencias interhemisféricas según grupos de edades, teniendo en cuenta las cuatro bandas de frecuencias estudiadas.

Y en la coherencia interhemisférica por sexo, para las cuatro bandas de frecuencias estudiadas (gráfico 3), se determinó que no existieron diferencias significativas de la coherencia interhemisférica teniendo en cuenta el sexo para las bandas: Alfa ($p=0.26$), Beta ($p=0.21$) y Delta ($p=0.99$). Sin embargo, en la Banda Theta: la coherencia interhemisférica en el sexo femenino fue significativamente mayor que en masculino ($p=0.01$).

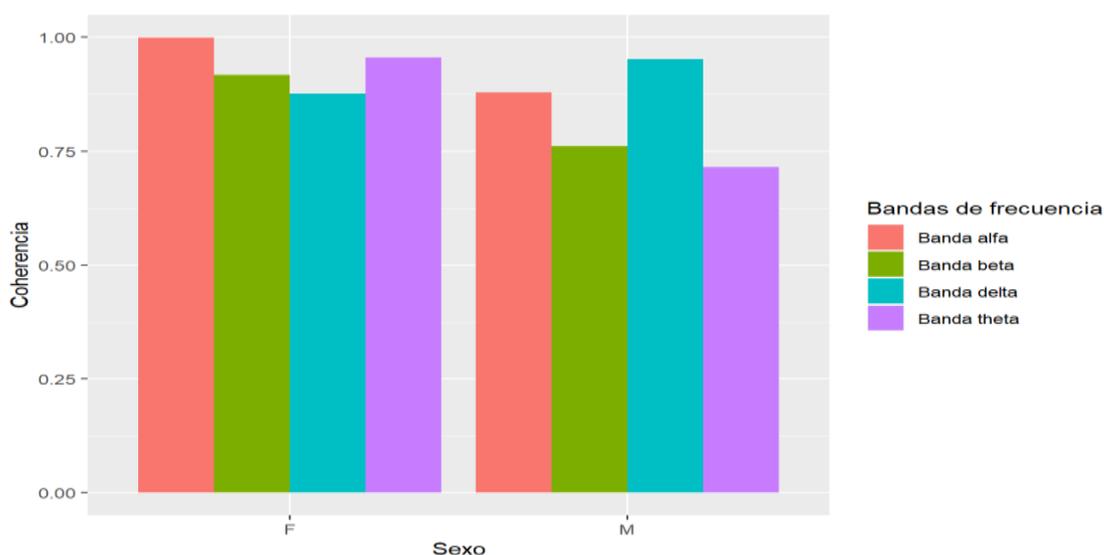


Gráfico 3. Coherencias interhemisféricas según sexo teniendo en cuenta las cuatro bandas de frecuencias estudiadas.

Discusión

La enfermedad de Alzheimer es causante de un deterioro cognitivo limitante de la independencia de las personas en sus actividades cotidianas. Es la causa más común dentro de las demencias degenerativas, con un estimado de un 60-80% de los casos.⁽¹⁴⁾ El presente estudio mostró una edad promedio de 63.78 (DE \pm 9.42) años lo cual concuerda con numerosos estudios realizados, los que a su vez destacan que la prevalencia aumenta con la edad, pasando de un 2% en las personas de 65 a 69 años a un 25% en las personas de edades comprendidas entre los 85 y los 89 años. Similar a lo encontrado por Fjell, A. M. et al. donde se señala que el decremento anual del volumen cerebral oscila entre 0.2-0.5% anual, el hipocampal disminuye su volumen un 0.8-2% anual y la corteza endorrinal un 0.3-2.4%. Los resultados arrojaron un predominio del sexo femenino y en las series de casos estudiados en la literatura revisada de manera semejante sucede así. El paradigma fundamental es que la enfermedad afecta en su fase más temprana la integridad sináptica



con lo que se presume que habrán de aparecer anomalías en la actividad electroencefalográfica.⁽¹⁵⁾ El análisis de la coherencia por lóbulos cerebrales mostró diferencias significativas para las bandas alfa, delta y theta, con semejantes resultados a los obtenidos con el empleo del electroencefalograma cuantitativo por otros autores,⁽¹⁶⁾ lo cual coincide con lo demostrado por Cursi et al en su estudio de electroencefalograma y coherencia en la enfermedad de Alzheimer, donde plantea en este grupo de pacientes una disminución significativa de la coherencia en la banda alfa, en particular en las regiones temporo-parieto-occipitales. Regiones que podrían reflejar dos cambios fisiopatológicos diferentes: alteraciones en la integridad del cuerpo calloso y alteraciones en las vías reverberantes tálamo-cortico-talámicas que son la base anatómica o estructural de la coherencia interhemisférica, variable analizada.⁽¹⁷⁾ No se encontraron diferencias significativas en relación con los grupos de edades de los pacientes analizados. La evaluación realizada a cada paciente, basada en manifestaciones clínicas, estudios electrofisiológicos: electroencefalograma cuantitativo, test neuropsicológicos, aplicación del *DSM-V* y estudios de imagenología (TAC simple y TAC multicorte de cráneo) que hicieron posible clasificar a los pacientes como enfermedad de Alzheimer probable existió concordancia con otras series de pacientes estudiados por otros autores.⁽¹⁸⁾ La conservación de los valores normales de la coherencia interhemisférica puede deberse a la preservación estructural del cuerpo calloso en los diferentes grupos de edades.⁽¹⁹⁾ Lo cual no pudo demostrarse en esta investigación con estudio de neuroimagen porque para ello era preciso realizar resonancia magnética por imágenes de alta resoluntividad. Teniendo en cuenta el sexo se encontraron diferencias significativas con predominio de la coherencia interhemisférica para el sexo femenino en la banda Theta. Recientes estudios sugieren que los cerebros masculinos y femeninos funcionan de manera diferente a nivel molecular en el hipocampo, donde existe diferencia biológica intrínseca de la forma en la que se produce la sinapsis en el hipocampo (región cerebral implicada en el aprendizaje, la memoria, las respuestas al estrés y la epilepsia), lo cual coincide con lo demostrado por Catherine Woolley, autora principal de su investigación, donde afirma la importancia del



estudio de las diferencias sexuales en el cerebro.⁽¹⁸⁾ Similar a lo encontrado por Chih-Chung Chen y col, donde se analiza el cerebro de casi mil personas encontrando importantes diferencias en el cableado neuronal de hombres y mujeres.⁽²⁰⁾ En opinión del autor, el mapeo de la actividad eléctrica cortical con el análisis cuantitativo del electroencefalograma y otros estudios han intentado evidenciar la presencia de anomalías estructurales del sistema nervioso central en pacientes con demencia degenerativa. Si bien estos hallazgos coinciden con otros informes disponibles, es necesario continuar explorando la utilidad real de la técnica, examinar sus características operativas frente el estudio convencional y frente a otras opciones diagnósticas, sus implicaciones económicas y principalmente su potencial utilidad en el seguimiento de los pacientes.

Conclusiones

Es posible identificar alteraciones en el electroencefalograma cuantitativo en relación con la coherencia interhemisférica en pacientes con posible demencia Alzheimer, permitiendo establecer diferencias en cuanto al sexo y a los distintos lóbulos cerebrales para cada banda de frecuencias. Resultando más afectados el lóbulo parietal y sexo masculino, con predominio en las bandas delta y theta. Sin alteraciones respecto a los grupos de edades. Caracterizando desde el punto de vista electroencefalográfico la enfermedad.

Referencias bibliográficas

1. Ocaña Montoya CM, Montoya Pedrón A, Bolaño Díaz GA. Perfil clínico neuropsicológico del deterioro cognitivo subtipo posible Alzheimer. MEDISAN 2019; 23(5):875-91.
2. Espín Falcón JC. Factores de riesgo asociados a pacientes con enfermedad de Alzheimer y sus cuidadores principales. Rev Cubana MGI 2020; 36(1): e1138.



3. Villarejo Galende A, Eimil Ortíz M, Llamas Velasco S, Llanero Luque M, López de Silane De Miguel C, Prieto Jurczynska C. Informe de la Fundación del Cerebro. Impacto social de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias. *Neurología* 2021; 36(1): 39-49.
 4. Custodio N, Montesinos R, Alarcón JO. Evolución histórica del concepto y criterios actuales para el diagnóstico de demencia. *Rev. Neuropsiquiatría* 2018; 81(4): 235-49.
 5. García Martín ES. Detección precoz de demencia tipo Alzheimer mediante pruebas oftalmológicas psicofísicas y tomografía de coherencia óptica como pruebas diagnósticas complementarias. [Tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2018. [citado 5/8/2020]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/56663/1/T41280.pdf>
 6. Asociación Estadounidense de Psiquiatría. Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales. 5^{ta} ed. [Internet]. Washington, DC: Editorial Médica Panamericana; 2018. [citado 5/9/2020]. Disponible en: https://psychiatryonline.org/pb-assets/dsm/update/DSM5Update_octubre2018_es.pdf
 7. Fernández Viadero C, Verdugo Vélez R, Dámaso Crespo S. Patrones de envejecimiento cerebral. *Revista Española de Geriatria y Gerontología* 2017; 52(Supl1):7-14.
 8. Larner AJ. Mini-Mental State Examination: diagnostic test accuracy study in primary care referrals. *Neurodegener Dis Manag* 2018; 8(5):301-305.
 9. Mormino EC, Betensky RA, Hedden T, Schultz AP, Amariglio RE, Rentz DM, et al. Synergistic effect of β -amyloid and neurodegeneration on cognitive decline in clinically normal individuals. *JAMA Neurol* 2014; 71(11):1379-85.
 10. Chávez Sáenz V, Domínguez Noriega AR, Galindo de la Torre DI. Generación de Mapeo Cerebral utilizando Emotiv 3D Brain Activity Map para aplicación futura en rehabilitación. *Revista de Ingeniería Biomédica y Biotecnología* 2019; 3(9): 6-13.
 11. Pérez Raba R. Análisis de la electroencefalografía cuantitativa y sus aplicaciones en el ámbito médico. [Tesis]. Cantabria-España: Universidad de Cantabria; 2018. [citado 8/9/2020]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14211/409500.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
-



12. Schomer DL, Lopes da Silva FH, editors. Niedermeyer's Electroencephalography: Basic principles, clinical applications, and related fields. [Internet]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1993. [citado 8/9/2020]. Disponible en: <https://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780190228484.001.0001/med-9780190228484>
13. Frings L, Spehl TS, Weber WA, Hüll M, Meyer PT. Amyloid- β load predicts medial temporal lobe dysfunction in Alzheimer dementia. J Nucl Med 2013; 54(11):1909-14.
14. Alzheimer's Association. 2020 Alzheimer's Disease Facts and Figures. Alzheimers Dementia 2020;16(3):391-460.
15. Villata ME, Moreno Frías SM. Conectoma: Una nueva visión del cerebro y los trastornos psiquiátricos. Ciencia Cognitiva 2015;9(1):1-4.
16. Saunders A, Kirk IJ, Waldie KE. Hemispheric Coherence in ASD with and without Comorbid ADHD and Anxiety School of Psychology. BioMed Res Int [Internet]. 2016 [citado 8/9/2020];2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4834397/>
17. Agencia Informativa Latinoamericana Prensa Latina SA. Revelan principal diferencia entre cerebro del hombre y la mujer. 24 horas.cl. [Internet]. 2015 [citado 8/9/2020]. Disponible en: <https://www.24horas.cl/tendencias/salud-bienestar/revelan-principal-diferencia-entre-cerebro-del-hombre-y-la-mujer-1759094>
18. Ibáñez A. Hallazgos sobre conectividad cerebral permitirán ayudar a pacientes con demencias. Centro de Neurociencia Social y Cognitiva. [Internet]. 2016 [citado 8/9/2020]. Disponible en: <http://cscn.uai.cl/noticia/hallazgos-sobre-conectividad-cerebral-permitiran-ayudar-a-pacientes-con-demencias/>
19. Ciudin A. Diabetes mellitus and Alzheimer's disease: An unforgettable relation. Endocrinología y Nutrición, Elsevier 2016; 63(5): 191-193.
20. Chih Chung C, ChienYeh H, Hung Wen Ch, Chaur Jong H, Tsung Chieh L. Frequency power and coherence of electroencephalography are correlated with the severity of



Alzheimer's disease: A multicenter analysis in Taiwan. Journal of the Formosan Medical Association 2015; 114(8): 729-35.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Contribución de la autoría

Conceptualización: Angela Jacas Cabrera, Mabel Rosa Oduardo Aguilar y Merlin Verdecia Aguilar.

Análisis formal: Merlin Verdecia Aguilar.

Adquisición de fondos: Mabel Rosa Oduardo Aguilar.

Investigación: Angela Jacas Cabrera.

Visualización: Angela Jacas Cabrera, Mabel Rosa Oduardo Aguilar y Merlin Verdecia Aguilar.

Redacción-borrador original-: Angela Jacas Cabrera, Mabel Rosa Oduardo Aguilar y Merlin Verdecia Aguilar.

Redacción-revisión y edición-: Angela Jacas Cabrera, Mabel Rosa Oduardo Aguilar y Merlin Verdecia Aguilar.

Yo, Angela Jacas Cabrera, en nombre de los coautores, declaro la veracidad del contenido del artículo.

