

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

Telemedicina aplicada a la epilepsia

Telemedicine applied to epilepsy

Silvia Abente^{1,2} , Pedro Galvan² , Carlos Adolfo Arbo^{2,3} ¹ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Fisiopatología. San Lorenzo, Paraguay.² Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Dirección de Telemedicina. Asunción, Paraguay.³ Hospital Nacional de Itauguá, Servicio de Neurología. Itauguá, Paraguay.Correspondencia: Silvia Abente; sabente@med.una.py

Editor responsable: Miriam Espinola-Canata

Cómo referenciar este artículo: Abente S, Galvan P, Arbo CA. Telemedicina aplicada a la epilepsia. Rev. salud publica Parag. 2023;13(2):29-33.

Recibido el 18 de abril de 2022, aprobado para publicación el 12 de diciembre de 2022

RESUMEN

Introducción: La epilepsia como enfermedad neurológica de elevada prevalencia mundial, representa una de las patologías más estigmatizantes y de mayor impacto social. En países donde los sistemas de salud son deficientes y se encuentran muy centralizados, la telemedicina es una herramienta trascendental para acercar la atención de salud al individuo vulnerable.

Objetivo: El objetivo de este estudio es evaluar la aplicabilidad de la teleconsulta médica neurológica para la captación de pacientes con Epilepsia.

Material y Métodos: El diseño del estudio es observacional, retrospectivo y de corte transversal. Se utilizaron los datos del sistema de telemedicina de diagnóstico en epilepsia del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, entre enero-2016 y diciembre-2020. Se utilizó el programa DBVisualizer v9.5.6 y base de datos MySQL EXCEL mediante analítica descriptiva.

Resultados: Durante el periodo evaluado se realizaron 12993 estudios de Electroencefalograma, 6460 (49,7%) mujeres y 6533 (50,2%) varones, el rango etario para ambos sexos fue de 0-95 años, 7864 trazados fueron hallados normales, 2948 (22,6%) fueron patológicos, 919 (7,07%) inespecíficos y 1081 (8,31%) fueron devueltos por no cumplir estándares básicos de calidad. Los subtipos catalogados en patológicos; hallazgos generalizados 1262 (42,8%), focales secundariamente generalizados 1321 (44,8%), focales 296 (10%) y 69 (2,3%) patrones de muerte cerebral.

Conclusión: La utilidad de un sistema de telemedicina que permita acercar la atención especializada al paciente que vive en zonas remotas de los grandes centros de atención debe considerarse como una herramienta de suma utilidad en países con atención de salud centralizada y áreas de muy baja densidad poblacional.

Palabras clave: Telemedicina, Epilepsia, Telediagnóstico, Teleconsulta, Neurología

ABSTRACT

Introduction: Epilepsy as a highly prevalent neurological disease worldwide represents one of the most stigmatizing pathologies and one with the greatest social impact. In countries where health systems are deficient and highly centralized, telemedicine is a transcendental tool to bring health care closer to the vulnerable individual.

Objective: The objective of this study is to evaluate the applicability of neurological medical teleconsultation for the recruitment of patients with Epilepsy.

Material and Methods: The study design is observational, retrospective and cross-sectional. The data was provided by the epilepsy diagnosis telemedicine system of the Ministry of Public Health and Social Welfare, between January-2016 and December-2020. The DBVisualizer v9.5.6 program and the MySQL EXCEL database were used through descriptive analytics.

Results: During the evaluated period, 12,993 Electroencephalogram studies were performed, 6,460 (49.7%) women and 6,533 (50.2%) men, the age range for both sexes was 0-95 years, 7,864 tracings were found normal, 2,948 (22.6%) were pathological, 919 (7.07%) non-specific and 1081 (8.31%) were returned for not meeting basic quality standards. The subtypes cataloged in pathological; generalized findings 1262 (42.8%), focal secondarily generalized 1321 (44.8%), focal 296 (10%) and 69 (2.3%) patterns of brain death.

Conclusion: The usefulness of a telemedicine system that allows specialized care to be brought closer to patients who live in remote areas of large care centers should be considered as a very useful tool in countries with centralized health care and areas with very low population density.

Keywords: Telemedicine, Epilepsy, Telediagnosis, Teleconsultation, Neurology

INTRODUCCIÓN

En sus inicios el uso de la telemedicina se centró mayormente en la resolución de urgencias, especialmente en personas sin acceso

a una fuente de atención primaria. Sin embargo, en la actualidad su uso se ha expandido considerando el avance tecnológico y las telecomunicaciones a un uso desde la atención especializada hasta el manejo de enfermedades crónicas ⁽¹⁻⁵⁾.

Existe una brecha profunda en el conocimiento y uso de telemedicina en los países en desarrollo y aun en los países desarrollados no ha alcanzado su óptima aplicación.

Si bien el uso de la telemedicina en Paraguay data del año 2013 en el que se instaló como recurso principalmente de telediagnóstico en el contexto de una geografía particular dada la desigual distribución demográfica, de regiones occidental y oriental, así como la muy baja densidad poblacional existente en ciertas áreas más remotas del territorio, sumado al escaso número de personal sanitario y particularmente de especialistas en ciertas áreas médicas, ha resultado en una herramienta de valor trascendental para la pronta asistencia de población carente y aislada ⁽⁶⁾. Hasta el año 2020, el servicio de telemedicina en Paraguay ha podido dar asistencia en telediagnóstico a unas 670.000 personas.

Además, tras las medidas de distanciamiento social y encierro adoptadas tempranamente por el Gobierno Nacional tras el estallido de la pandemia de COVID-19 en Europa y la detección de los primeros casos en nuestro país, este sistema de telemedicina ha tenido especial trascendencia al evitar la movilización de la población a los grandes centros de referencia, dando desde el año 2020 asistencia a 92.356 pacientes en todo el territorio paraguayo.

Tanto en la atención primaria como en el seguimiento de patologías crónicas, en particular el seguimiento del paciente con Epilepsia, la telemedicina es altamente aplicable. La epilepsia es una condición responsable del 1% de la carga global de enfermedad, cuyas barreras para la atención incluyen la escasez de profesionales, instalaciones médicas y recursos. Adicionalmente, el ochenta (80) por ciento de las personas con epilepsia viven en países de ingresos bajos y medios (en vías de desarrollo) ⁽⁷⁾. En este tipo de contextos, la telemedicina tiene el potencial de abordar recursos limitados y mejorar el acceso de personas con epilepsia a la atención médica. La teleconsulta se torna especialmente interesante en el seguimiento de pacientes a quienes podremos ajustar dosis de medicamentos y realizar controles laboratoriales esporádicos que pueden fácilmente ser interpretados por el profesional médico, mediante una correcta interfaz (software, aplicaciones, etc) que resulten amigables tanto para el médico como para el paciente. El objetivo principal de este estudio fue evaluar la aplicabilidad de la teleconsulta médica neurológica para la captación de pacientes con Epilepsia, a partir del uso de los datos del actual sistema de telemedicina en el diagnóstico electroencefalográfico en funcionamiento nacional desde el año 2015 implementado por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de la República del Paraguay (MSPBS).

METODOLOGÍA

Se utilizó la base de datos del sistema nacional de telemedicina proveída por la plataforma del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC) del Paraguay, precisamente utilizando el relevamiento de datos de pacientes con resultados de EEG francamente patológicos determinados por especialistas en neurofisiología y electroencefalografía abocados a la interpretación de los trazados enviados por los

técnicos de los diferentes puntos de instalación de equipos en el país.

Se tomaron todos los pacientes entre el año 2016 (enero) y el 2020 (diciembre) cuyos resultados de electroencefalograma (EEG) arrojaron resultado patológico para grafoelementos epileptiformes interictales teniendo en cuenta los criterios de la Federación Internacional del Neurofisiología clínica y se comparó con los datos clínicos previamente completados en las fichas de solicitud del estudio en los pacientes. Se tomaron en cuenta datos sensibles proveídos por el profesional médico que fueran orientadores a la sospecha clínica de Epilepsia.

A modo de obtener una descripción más minuciosa se tomaron en cuenta todos los datos filiatorios y demográficos, además de otra información trascendente como la utilización previa de DAEs. Se dio especial énfasis en la obtención de los datos del contacto del paciente o del médico solicitante del estudio para identificar la aplicabilidad de la teleconsulta a los pacientes seleccionados.

El análisis de datos fue realizado por el ingeniero informático a cargo del departamento de telemedicina utilizando el programa DBVisualizer v9.5.6 para conectar a una base de datos MySQL EXCEL de procesamiento de datos. Los EEG fueron verificados y se realizan siguiendo el sistema internacional 10-20 en montajes referencial, longitudinal y transversal y modificando parámetros de lectura para facilitar el reconocimiento e interpretación de los grafoelementos que componen cada trazado utilizando el programa provisto por Nihon-Kohden para su uso en telediagnóstico. El control de calidad de estos se realiza en tiempo real por parte de los profesionales encargados de la interpretación. Los estudios que no cumplen con los criterios mínimos de calidad para una correcta interpretación son rechazados.

Se han mantenido en absoluta discreción todos los datos de los pacientes de la base de datos sin interferir en el secreto profesional.

RESULTADOS

Durante el periodo evaluado se realizaron 12993 estudios EEG, 6460 mujeres y 6533 varones, el rango etario para ambos sexos fue de 0-95 años, 7864 trazados fueron hallados normales, 2948 fueron patológicos, 919 inespecíficos y 1081 fueron devueltos por no cumplir estándares básicos de calidad (a considerar que estos trazados son repetidos en su mayoría).

La estandarización del sistema provee los siguientes subtipos catalogados en patológicos; hallazgos generalizados 1262, focales secundariamente generalizados 1321, focales 296 y 69 patrones de muerte cerebral. Estos últimos fueron excluidos de la evaluación, al igual que aquellos trazados con hallazgos inespecíficos.

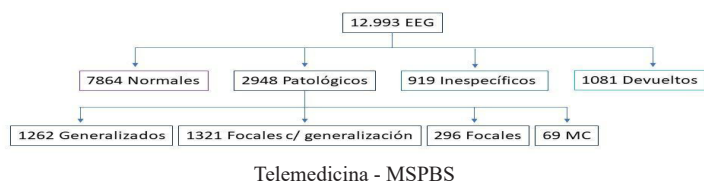


Gráfico 1. Distribución de los estudios de EEG realizados durante el periodo evaluado.

La distribución de los estudios totales versus estudios patológicos realizados según hospital de referencia se puede observar en la Tabla 1 y en el Gráfico 2.

Los motivos de solicitud de los estudios EEG que resultaron patológicos fueron los siguientes: crisis epiléptica 1010 (35%), cefalea 114 (4%), traumatismo craneo-encefálico 76 (3%), trastorno del Aprendizaje 80 (3%), pérdida de conocimiento 42 (2%) de las causas más resaltantes.

No fueron determinados los motivos o fueron otras causas (no especificadas) para la solicitud del estudio en 1539 (53%) casos que resultaron patológicos.

Tabla 1. Distribución de los estudios realizados totales y patológicos por hospitales.

Establecimientos	EEG Total	EEG Patológicos
H.D. Hernandarias	40	7 (17,5%)
H.D. Pdte. Franco	53	2 (3,7%)
H.D. Santa Rita	61	12 (19,6%)
H.D. Cnel. Bogado	132	14 (10,6%)
H.D. Maria Auxiliadora	150	37 (24,6%)
H.R. Villarrica	237	56 (23,6%)
H.R. Paraguari	431	99 (22,9%)
HMI San Lorenzo	444	177 (39,8%)
H.R. CDE	486	118 (21,2%)
H.R. Encarnación	577	115 (19,9%)
H.R. PJC	616	186 (30,1%)
H.R. Concepción	775	182 (23,4%)
H.R. Luque	854	173 (20,2%)
H.R. San Juan Bautista	938	125 (13,3%)
H.R. Pilar	979	139 (13,5%)
H. Psiquiátrico	1059	118 (11,1%)
Hospital Nacional de Itauguá	1291	217 (16,8%)
H.R. Coronel Oviedo	1678	483 (28,7%)
Hospital de Trauma	2192	619 (28,2%)
Total general	12993	2879 (22,1%)



H.S. (Hospital Siquiátrico) H.T. (Hospital de Trauma) H.D.H. (Hospital Distrital Hernandarias) H.P.F. (H.D. Pdte. Franco) H.D.S.R. (H.D. Santa Rita) H.D.C.B. (H.D. Cnel. Bogado) H.D.M. (H.D. Maria Auxiliadora) H.R.V. (H.R. Villarrica) H.R.P. (H.R. Paraguari) HMI (HMI San Lorenzo) H.C.D.E. (H.R. Ciudad del Este) H.R.E. (H.R. Encarnación) H.P.J. (H.R. Pedro Juan Caballero) H.R.C. (H.R. Concepción) H.R.L. (H.R. Luque) H.R.S.J. (H.R. San Juan Bautista) H.R.P. (H.R. Pilar) H.S. (H. Siquiátrico) H.N.I. (Hospital Nacional de Itauguá) H.R.O. (H.R. Coronel Oviedo) H.T. (Hospital de Trauma).

Gráfico 2. Distribución de los estudios realizados totales y patológicos por hospitales.

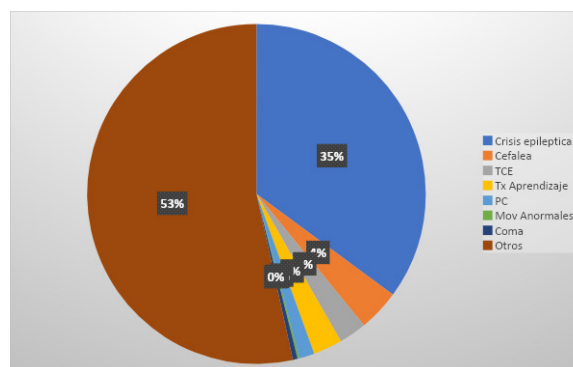


Gráfico 3. Distribución de motivos de solicitud de estudios de EEG en los resultados patológicos.

DISCUSIÓN

La aplicación del telediagnóstico mediante el sistema de telemedicina ha demostrado su gran capacidad de llegada a ciudades remotas de la capital, con Hospitales Regionales y Distritales que han cumplido las expectativas de alcance a estas poblaciones rurales con escasa presencia de especialistas. Se puede comprobar que distritos aislados de los departamentos de menor densidad poblacional como el Hospital Regional de Concepción, el Hospital de Pedro Juan Caballero, el Hospital Regional de San Juan Bautista y el Hospital Regional de Pilar, todos ellos situados en los extremos Norte, Este y Sur de la región oriental del país y alejados del Departamento Central en donde se centralizan todos los servicios de salud. Además de éste importante aporte, se puede observar la descompresión de los servicios especializados encontrados en la capital dotando del equipo necesario a Hospitales relativamente accesible a los departamentos de las áreas centro-norte y centro-sur de la región oriental, los cuales fueron descargando pacientes que anteriormente llegaban a la capital.

Los resultados nos demuestran además que existe un potencial de detección de pacientes con probable diagnóstico de epilepsia mediante la utilización de escalas de evaluación clínica cortas, factibles de ser aplicadas por los médicos de familia encargados de cada unidad de salud, las cuales sumadas a la realización del estudio en el hospital de mayor nivel y cercanía a su punto de consulta, puedan proveer de la información necesaria para realizar el diagnóstico precoz y el inicio de la terapia más adecuada para el tipo de epilepsia detectada. Cabe recordar que el sistema nacional de salud cuenta con las drogas antiépilépticas básicas (Fenitoína, Carbamazepina, Acido Valproico y Fenobarbital) para la cobertura terapéutica inicial de estos pacientes.

La determinación de un resultado patológico (EEG) sumado al motivo de solicitud puede ayudar a establecer un caso sospechoso de Epilepsia mediante el sistema de telediagnóstico y activar una teleconsulta de apoyo con el profesional especializado (Neurólogo-Epileptólogo-Neurofisiólogo) encargado de la interpretación del EEG realizado por el centro remoto. Los EEG patológicos resultaron 2879, de los cuales 1010 presentaban crisis epilépticas como motivo de consulta, 114 cefaleas, 42 pérdida de conocimiento, 76 traumatismo cráneo-encefálico, los que probablemente irían a casos diagnosticados. Recibirían una evaluación aquellos pacientes con motivos no especificados dentro de los criterios de sospecha de crisis epiléptica.

Los trazados con resultados inespecíficos 919 (fueron considerados inespecíficos todos aquellos que no cumplieron con los criterios IFCN para actividad epiléptica interictal) mostraron igualmente una mayor proporción de solicitudes no aclaradas para la realización del estudio apartado “otros motivos” 584 (63%), lo cual debe ser cuidadosamente analizado. Primeramente, es factible que el mismo origen de este hallazgo no haya sido claramente definido por el profesional (no siendo los motivos de consulta típicos encontrados en la casilla), o lo más probable, el personal encargado del relleno de datos en la ficha no lo ha hecho de acuerdo con lo esperado. La misma situación se repite en la distribución de motivos de solicitud de EEG en el grupo de patológicos, aunque la proporción es del 53% de

motivo “otros”, siendo el motivo más prevalente la presencia de crisis epilépticas con un 36%.

Los síndromes en epilepsia son actualmente la principal meta diagnóstica a modo de sistematizar no sólo el diagnóstico sino también lo referente a la terapéutica más eficaz y lo más importante, el pronóstico e historia natural de cada uno de ellos. Es por este motivo que la identificación de estos es parte sustancial del proceso de identificación en el paciente con epilepsia. A su vez, cada tipo tiene características, aunque no patognomónicas, podría decirse de mayor frecuencia en la identificación de hallazgos electroencefalográficos interictales que bien sirven a la identificación de algún síndrome. En algunos casos la probabilidad de asociación entre el hallazgo electrofisiológico y la identificación de un síndrome llega al 90% como es el caso de las puntas temporales anteriores y la presencia de una Epilepsia temporal mesial en el adulto⁽⁸⁾. Algunos otros ejemplos en los que los hallazgos en el EEG son cruciales (no solo por su frecuencia sino también por su especificidad) son el síndrome de West (espasmos infantiles) sobre todo no tratados, síndrome de Landau-Kleffner y epilepsia rolándica benigna. Mientras que la epilepsia del lóbulo temporal medio suele asociarse con un EEG interictal anormal, los pacientes con epilepsia del lóbulo frontal pueden tener un EEG interictal normal^(9,10).

Cabe recalcar una vez más que la sola presencia de un hallazgo interictal es más útil si la historia clínica sugiere fuertemente un ataque epiléptico^(11,12). Sin embargo, hay que recordar que la edad juega un papel sustancial al momento de dar valor a estos hallazgos. El patrón de IED, junto con la edad del paciente, afecta la especificidad de estos hallazgos. Las puntas y las ondas agudas son comunes en los recién nacidos normales durante el sueño tranquilo (no REM), pero desaparecen durante las primeras seis a ocho semanas de vida. Por el contrario, los grafoelementos epiléptiformes focales o multifocales en adultos casi siempre se asocian con epilepsia⁽¹³⁾. En los niños son menos específicos para la epilepsia. En particular, las descargas centro-temporales medias, las descargas de punta-onda generalizadas y las respuestas fotoparoxísticas pueden ser manifestaciones asintomáticas de rasgos genéticos^(14,15).

En lo referente al reclutamiento de médicos para realizar la especialidad de Neurología y peor aún, la subespecialidad de epileptología y su rama neurofisiológica siempre ha sido un desafío y más aún en nuestros tiempos, del auge de la tecnología y el cambio de paradigmas en los jóvenes, quienes optan por otras apetencias a la hora de decidir su futuro. Este fenómeno no es solo en nuestras latitudes. Existen servicios de tele-EEG en funcionamiento en Europa y Estados Unidos, ante esta problemática⁽²⁻⁵⁾. Los estudios han determinado que la realización de Tele-EEG es un método factible, seguro, oportuno y eficaz para proporcionar un servicio de EEG a hospitales que no pueden contratar a un neurofisiólogo clínico residente.

Expandiendo incluso más el objetivo del telediagnóstico, ya existe experiencia en la provisión de teleconsultas de diagnóstico, inicio de terapéutica y seguimiento en los pacientes con Epilepsia. La atención brindada a los pacientes ha sido abarcativa en términos de gravedad de casos y direccionamiento a terapias quirúrgicas a centros especializados. Por lo tanto, es

sumamente necesario empezar a trabajar en la telemedicina pues mejora el acceso a la atención especializada de los pacientes con epilepsia que viven en zonas rurales^(5,16,17).

Mediante la medición de los pacientes alcanzados por el sistema de telemedicina nacional, es posible objetivar el alcance que podría tener la implementación de la teleconsulta médica especializada en el área de epileptología a fin de alcanzar a un mayor número de pacientes portadores de epilepsia en etapas más tempranas y encaminarlos a un mejor tratamiento, reduciendo de esta manera la enorme brecha de diagnóstico y tratamiento existente en esta población en la actualidad.

La principal limitación de este estudio es la ausencia de contrastación de los hallazgos con el diagnóstico especializado, lo que aumentaría notablemente su poder epidemiológico e indicaría un potencial de intervención en las políticas públicas de abordaje de la epilepsia.

Todavía son necesarios ajustes importantes para que la eficacia del sistema sea la mayor esperada, como por ejemplo la planilla de indicación de solicitud de estudios. Agregando una pestaña para la indicación del apartado de “otros” en la que el solicitante pueda indicar con precisión cuál es el motivo y de esta manera el mismo algoritmo del sistema ir clasificando los pacientes con mayor probabilidad de ser portadores de epilepsia.

CONCLUSIONES

La importancia de la detección temprana de la epilepsia en los pacientes que la padecen en pos de ofrecer una terapia que apunte al control de crisis lo más temprano posible en la historia natural de la patología, es indiscutible. La utilidad de un sistema de telemedicina que permita acercar la atención especializada al paciente que vive en zonas remotas de los grandes centros de atención debe considerarse como una herramienta de suma utilidad en países con atención de salud centralizada y áreas de muy baja densidad poblacional.

Contribución de autores: Todos los autores han contribuido con la elaboración del presente artículo

Conflicto de interés: Ninguno de los autores presenta conflicto de intereses

Financiamiento: La investigación realizada fue autofinanciada por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arbo C, Galván P, Abente S, Cabrera M, Servín S. Telemedicina y electroencefalografía en el Paraguay. Versión On-line ISSN 2312-3893 Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. vol.8 no.1 Asunción mar. 2021 <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.25>
2. Najib Kissani, Yilédoma Thierry Modeste Lengané, Victor Patterson, Boulenouar Mesraoua, Eliashiv Dawn, Cigdem Ozkara, Graeme Shears, Harmiena Riphagen, Ali A. Asadi-Pooya, Alicia Bogacz, Ismael El Aarrouni, Pradeep Pankajakshan Nair.

Telemedicine in epilepsy: How can we improve care, teaching, and awareness? *Epilepsy & Behavior*, Volume 103, Part A, 2020, ISSN 1525-5050. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2019.106854>.

3. Haddad N, Grant I, Eswaran H. Telemedicine for patients with epilepsy: a pilot experience. *Epilepsy Behav.* 2015;44:1-4.

4. Coates S, Clarke A, Davison G, Patterson V. Tele-EEG in the UK: a report of over 1000 patients. *J Telemed Telecare.* 2012;18(5):243-246.

5. Uscher-Pines L, Mehrotra A. Analysis of Teladoc use seems to indicate expanded access to care for patients without prior connection to a provider. *Health Aff (Millwood)* 2014; 33:258.

6. Telemedicina en tiempos de COVID-19. 2021. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/portal/23947/telemedicina-en-tiempos-de-covid-19.html>

7. GBD 2016 Epilepsy Collaborators. Global, regional, and national burden of epilepsy, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [published correction appears in *Lancet Neurol.* 2019 May;18(5):e4]. *Lancet Neurol.* 2019;18(4):357-375. doi:10.1016/S1474-4422(18)30454-X

8. Verma A, Radtke R. EEG of partial seizures. *J Clin Neurophysiol* 2006; 23:333.

9. Van Donselaar CA, Stroink H, Arts WF, Dutch Study Group of Epilepsy in Childhood. How confident are we of the diagnosis of epilepsy? *Epilepsia* 2006; 47 Suppl 1:9.

10. Grau-López L, Jiménez M, Ciurans J, et al. Diagnostic Yield of Routine Electroencephalography With Concurrent Video Recording in Detecting Interictal Epileptiform Discharges in Relation to Reasons for Request: A Prospective Study of 1,080 Video-Electroencephalograms. *J Clin Neurophysiol* 2017; 34:434.

11. Fountain NB, Kim JS, Lee SI. Sleep deprivation activates epileptiform discharges independent of the activating effects of sleep. *J Clin Neurophysiol* 1998; 15:69.

12. Liporace J, Tatum W 4th, Morris GL 3rd, French J. Clinical utility of sleep-deprived versus computer-assisted ambulatory 16-channel EEG in epilepsy patients: a multi-center study. *Epilepsy Res* 1998; 32:357.

13. Cavazzuti GB, Cappella L, Nalin A. Longitudinal study of epileptiform EEG patterns in normal children. *Epilepsia* 1980; 21:43.

14. Zivin L, Marsan CA. Incidence and prognostic significance of “epileptiform” activity in the eeg of non-epileptic subjects. *Brain.* 1968;91(4):751-78. doi: 10.1093/brain/91.4.751. PMID: 5704833.

15. Marsan CA, Zivin LS. Factors related to the occurrence of typical paroxysmal abnormalities in the EEG records of epileptic patients. *Epilepsia* 1970; 11:361.

16. Liaw WR, Jetty A, Coffman M, et al. Disconnected: a survey of users and nonusers of telehealth and their use of primary care. *J Am Med Inform Assoc* 2019; 26:420.

17. Singh GK, Siahpush M. Widening rural-urban disparities in life expectancy, U.S., 1969-2009. *Am J Prev Med* 2014.