



ORIGINAL

Impacto asistencial de la electroencefalografía realizada durante la guardia de Neurofisiología Clínica en un hospital de tercer nivel

F. Vázquez-Sánchez^{a,*}, M.C. Lloria-Gil^b, B. García-López^b, O. Pérez-Gil^b,
A. Saponaro-González^b, E. Rivas-Navas^b y A.I. Gómez-Menéndez^b

^a Residente en Neurofisiología Clínica, Especialista en Neurología, Servicio de Neurofisiología Clínica, Hospital Universitario de Burgos, Burgos

^b Especialista en Neurofisiología Clínica, Servicio de Neurofisiología Clínica, Hospital Universitario de Burgos, Burgos

Recibido el 14 de noviembre de 2022; aceptado el 2 de febrero de 2023

Accesible en línea el 12 de noviembre de 2024

PALABRAS CLAVE

Electroencefalograma;
Estatus epiléptico;
Tratamiento;
Iatrogenia;
Nivel asistencial

Resumen

Introducción: El electroencefalograma (EEG) es una herramienta útil en el diagnóstico de patologías como el estatus epiléptico no convulsivo (EENC) o la muerte encefálica (ME). Aporta información en las paradas cardiorrespiratorias (PCR) o la monitorización del tratamiento del estatus epiléptico (EE). Además, aporta información irremplazable dependiendo del momento de su realización, como es el caso del diagnóstico de epilepsia tras una primera crisis epiléptica (CE) o para diferenciar estas de eventos paroxísticos no epilépticos (EPNE). Su utilidad se mantiene fuera de la jornada laboral habitual, pero no está disponible en muchos centros.

Sujetos y métodos: Estudio observacional retrospectivo basado en la historia clínica de 86 pacientes a los que se les realizó un EEG en horario de guardia (EEGg) en nuestro hospital durante el año 2020.

Resultados: Se realizaron 102 registros solicitados por Cuidados Intensivos (41,1%), Neurología (37,3%), Pediatría (17,6%) u otros servicios (4%). La sospecha de EENC representó un 56,7%, seguida de la monitorización de tratamiento en EE (21,6%). La ME supuso solo un 6,9% del total. El EEGg evitó potencial iatrogenia en el 56,3% de casos con implicaciones terapéuticas y permitió tratar al 27,58% de pacientes que habrían quedado sin tratamiento hasta el EEG convencional. Se requirió incremento del nivel asistencial únicamente en el 22,2% de los potenciales candidatos. El EEGg se anticipó una media de 31,6 horas al siguiente EEG convencional que habría estado disponible.

Conclusiones: La disponibilidad del EEGg resulta beneficiosa en términos diagnósticos, terapéuticos y de gestión hospitalaria, adelantando la toma de decisiones y evitando iatrogenia. Su disponibilidad debería generalizarse.

© 2024 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fvazsan@saludcastillayleon.es (F. Vázquez-Sánchez).

KEYWORDS

Electroencefalogram;
Status epilepticus;
Treatment;
Iatrogenic;
Healthcare level

Healthcare impact of electroencephalography performed during clinical neurophysiology on-call duty in a third-level hospital

Abstract

Introduction: The electroencephalogram (EEG) is a useful tool in the diagnosis of pathologies such as non-convulsive status epilepticus (NCSE) or brain death (BD), cardiac arrest (CA), and status epilepticus (SE) treatment monitoring. In addition, it provides irreplaceable information depending on the time it is performed, as is the case with the diagnosis of epilepsy after a first epileptic seizure (ES) or to differentiate these from non-epileptic paroxysmal events (NEPE). Its usefulness is maintained outside the usual working day, but it is not available in many centers.

Subjects and methods: Retrospective observational study based on the clinical history of 86 patients who underwent an on-call EEG (ocEEG) at our hospital during 2020.

Results: One hundred two records requested by Intensive Care (41.1%), Neurology (37.3%), Pediatrics (17.6%) or other services (4%) were made. Suspected NCSE represented 56.7%, followed by treatment monitoring in EE (21.6%). The ME accounted for only 6.9% of the total. The ocEEG avoided potential iatrogenesis in a 56.3% of cases with therapeutic implications, allowed to treat 27.58% of patients who would have remained without treatment until the conventional EEG. An increase in the level of care was required in only 22.2% of all cases. The ocEEG was anticipated a mean of 31.6 h to the next conventional EEG that would have been available.

Conclusions: The availability of ocEEG is beneficial in terms of diagnosis, therapy, and hospital management, advancing decision-making and avoiding iatrogenesis. Its availability should become widespread.

© 2024 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El electroencefalograma (EEG) fue desarrollado por Berger en 1924¹, y el primer registro realizado en nuestro país data de 1938². Desde entonces, sus indicaciones y su utilidad han ido creciendo con el paso de los años y sigue siendo una prueba diagnóstica imprescindible en la valoración de múltiples patologías puesto que supone una exploración segura, no invasiva, barata y dinámica³. Su valor es indudable en el caso de la epilepsia⁴, pero también en otras patologías que requieren atención urgente⁵. Su disponibilidad es muy limitada fuera de la jornada laboral habitual y, por lo tanto, su rendimiento en estas condiciones ha sido evaluado con menor frecuencia^{6,7}.

La Asociación Médica Americana define el concepto de urgencia como un problema de etiología diversa y variable que genera la vivencia de necesidad inmediata de atención⁸. Esta definición comprende un amplio rango de gravedad que oscila entre la patología con riesgo vital, aquella que puede ocasionar algún tipo de secuela funcional si no es atendida de inmediato, y patología más banal. En este contexto, indicaciones indiscutibles del EEG urgente son el diagnóstico del estatus epiléptico no convulsivo (EENC)⁹ *de novo*, o como consecuencia de un estatus epiléptico convulsivo (EEC) una vez cesadas las convulsiones¹⁰, el coma de causa no filiada y la monitorización del efecto de los fármacos anticrisis (FAC) y sedantes. La sospecha de muerte encefálica (ME) es otro motivo habitual de solicitud¹¹, recogida en un Real Decreto¹², y la disponibilidad del EEG en esta indicación suele estar más extendida. No obstante, la relevancia clínica del EEG es igualmente indiscutible en circunstancias

de urgencia no vital en las que la obtención de un registro de la actividad cerebral ofrece información valiosa que se pierde pasado un corto periodo de tiempo. Tal es el caso de los eventos paroxísticos no epilépticos (EPNE), o en un primer episodio de crisis epiléptica (CE), donde la detección de anomalías epilépticas apoyaría el riesgo elevado de recidiva, permitiendo así el diagnóstico de epilepsia¹³ y su tratamiento. En esta última situación, la rentabilidad diagnóstica del registro decrece rápidamente transcurridas pocas horas de la CE^{14,15}. El EEG ofrece igualmente información diagnóstica y sobre el pronóstico en los casos de parada cardiorrespiratoria (PCR) cuando es realizado en las primeras 24-48 horas, permitiendo adaptar el tratamiento y, posteriormente, el esfuerzo terapéutico¹⁶.

Presentamos un estudio realizado en un hospital de tercer nivel donde el EEG está disponible veinticuatro horas al día los siete días de la semana desde hace varios años. Desde el inicio, tanto el número de indicaciones posibles, como el número de pruebas realizadas, han ido en aumento.

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar la utilidad de la realización del EEG fuera de la jornada laboral habitual a lo largo de todo un año.

Material y métodos

Se presenta un estudio retrospectivo descriptivo de una serie de pacientes a los que se les realizó un EEG con carácter urgente tras aviso al médico de guardia de Neurofisiología Clínica entre los días 1 de enero y 31 de diciembre de 2020. Se incluyó todo aquel EEG que fuese solicitado fuera

de la jornada asistencial ordinaria (días laborables de 8 a 15 horas).

Las indicaciones para la realización del EEG fueron convenidas en cada caso entre el especialista solicitante y el neurofisiólogo de guardia, resumiéndose en: sospecha de EENC, necesidad de monitorización de la eficacia del tratamiento anticrisis o sedante, información diagnóstica y estado inicial del paciente en caso de PCR (en nuestro centro se realiza un EEG entre 12-24 h en esta indicación), diagnóstico de muerte encefálica, en contexto de una primera CE o en el diagnóstico diferencial entre EPNE y CE. En el caso de bajo nivel de consciencia o coma, fueron clasificados como sospecha de EENC. A efectos prácticos lo denominaremos EEGg debido a que se realiza en la franja horaria correspondiente a la guardia médica, aglutinando diferentes motivos de petición y variable gravedad clínica del paciente.

Todos los registros se realizaron mediante un equipo de EEG digital Nicolet One V44. El montaje se realizó según el sistema internacional 10-20, utilizando gorro de 21 electrodos en todos los casos posibles, usando en el resto electrodos de cucharilla sobre cuero cabelludo y, ocasionalmente, agujas subdérmicas. En casos seleccionados se utilizó un montaje reducido de 11 electrodos. El registro incluyó poligrafía electrocardiográfica en todos los casos. La duración mínima fue de 20 minutos, adaptándose la duración total a las necesidades marcadas por la sospecha clínica y a los hallazgos a lo largo del registro. Siempre que fue posible se realizaron activaciones mediante hiperventilación y estimulación luminosa intermitente. En pacientes en coma o con estado mental alterado se realizaron diferentes estímulos (nominal, acústico y nociceptivos). Todos los trazados fueron valorados en directo por el médico especialista en Neurofisiología Clínica para emitir el correspondiente informe urgente.

Para la recogida de datos se creó una base de datos anonimizada mediante el programa Access. El estudio fue aceptado por el comité de ética de la investigación de nuestro centro, con el número de registro CEIm 2695.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables demográficas y clínicas de los pacientes, así como las circunstancias de solicitud y resultado del EEGg (motivo de petición, servicio peticionario y si el resultado de este confirmó o no la sospecha diagnóstica). Se evaluó si el resultado del informe supuso la modificación de fármacos (inicio, escalada o desescalada terapéutica), así como modificación del nivel de asistencia sanitaria. Para ello, se calificó como «nivel asistencial» el servicio de Urgencias, la hospitalización convencional y la UCI, y como «escalada de nivel asistencial» cualquier ascenso en esa escala (fig. 1). No se incluyeron en este apartado los EEG solicitados en pacientes ya ingresados en la UCI, puesto que no se puede escalar el nivel asistencial y no se produjo desescalada de nivel basada únicamente en el resultado de un registro EEGg.

Resultados

Se analizaron un total de 102 registros realizados a un total de 86 pacientes, que supusieron el 8,5% de todos los EEG realizados por el servicio de Neurofisiología Clínica en el año 2020. El 65,1% de los pacientes fueron hombres (n = 56) y el

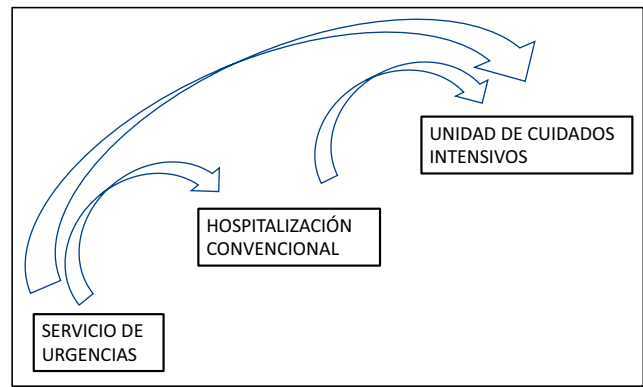


Figura 1 Escalada posible de nivel asistencial según la situación clínica del paciente.

Tabla 1 Características demográficas y distribución de antecedentes y fármacos en los pacientes de la población estudiada

Características de los pacientes	
<i>Edad</i>	53 años
<i>Distribución</i>	n (%)
Mujeres	30 (34,9)
Hombres	56 (65,1)
<i>Antecedentes</i>	
Epilepsia	28 (32,6)
Ictus isquémico	10 (11,6)
Hemorragia intracraneal	11 (12,8)
Intervención quirúrgica sistema nervioso central	7 (8,1)
Infección intracraneal	4 (4,7)
Lesión cerebral de otra naturaleza	3 (3,5)
Traumatismo craneoencefálico grave	47 (54,6)
Infección activa por SARS-CoV-2	2 (2,3)
<i>Tratamiento</i>	
Fármacos anticrisis	65 (75,6)
Sedación	14 (16,3)

34,9% mujeres (n = 30). La edad media de los pacientes fue de 53 años, con una mediana de 60 (rango, 0-90 años). Los menores de 14 años representaron el 17,4% (n = 14) del total. El 93% de los pacientes (n = 80) tenían antecedentes de una o varias patologías neurológicas (tabla 1).

Los servicios solicitantes de los estudios fueron, en frecuencia decreciente, UCI (41,1%; n = 42), Neurología (37,3%; n = 38), Pediatría (17,6%; n = 18), Anestesiología y Reanimación (2%; n = 2) y Neurocirugía (2%; n = 2).

Los registros EEG se realizaron en diferentes áreas hospitalarias de forma adaptada a la indicación y el estado clínico del paciente. Se realizaron en la UCI el 58,8% de los registros (n = 60), incluyendo UCI pediátrica (n = 12) y neonatal (n = 4). El resto de los estudios se realizaron en las dependencias del servicio de Neurofisiología Clínica; de ellos, el 23,5% del total (n = 24) procedían del servicio de Urgencias, y el 17,6% (n = 18), de alguna de las plantas de hospitalización convencional.

La duración media por registro fue de 35,6 minutos (rango, 20-123).

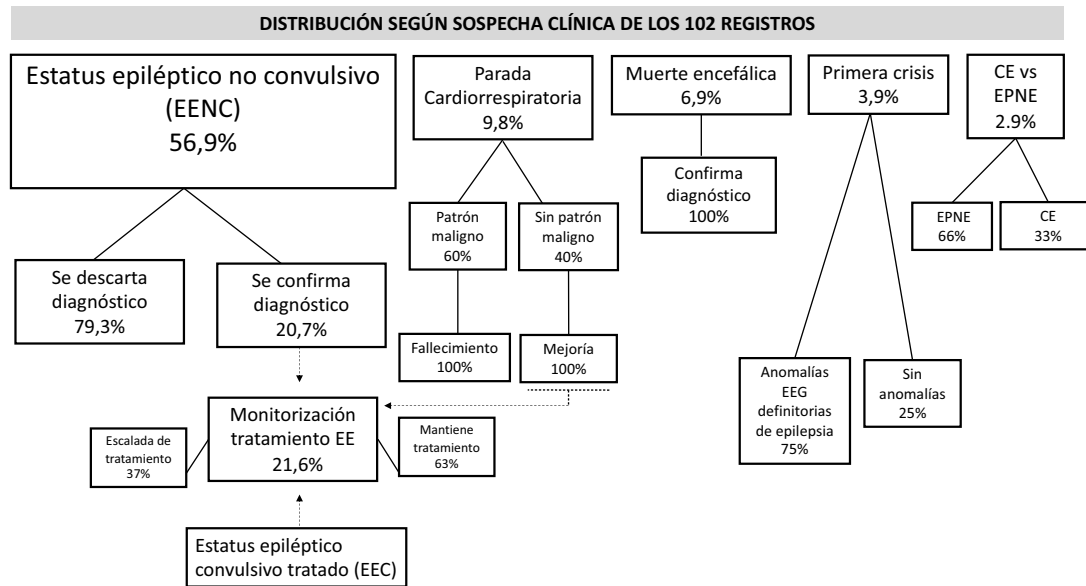


Figura 2 Distribución de los 102 EEGs realizados en los 86 pacientes divididos según el motivo de solicitud y acompañados de la consecuencia de la interpretación del resultado. Cabe destacar que la monitorización de tratamiento se realizó en pacientes procedentes de EENC, EEC tratado o PCR con patrón no maligno y actividad epiléptica susceptible de tratamiento.

El principal motivo de solicitud fue la sospecha de un EENC (56,9% de los registros; $n = 58$), seguido de la necesidad de monitorización de tratamiento anticrisis o sedación en el caso de EE (21,6% del total; $n = 22$). Otras causas menos frecuentes de solicitud fueron la valoración de PCR (9,8% de los registros; $n = 10$), la sospecha de muerte encefálica (6,9% del total; $n = 7$), primera CE (3,9% de los registros; $n = 4$) y la necesidad de diagnóstico diferencial entre EPNE y CE (2,9% del total de registros; $n = 3$). La figura 2 resume las indicaciones y los resultados obtenidos tras la realización del EEG.

En el 16,3% de los pacientes ($n = 14$) se realizaron dos o más registros EEG. Todos ellos, a excepción de uno, fueron realizados en un solo proceso asistencial. En el paciente restante se realizaron dos EEG separados por meses de diferencia, aunque ambos con la misma sospecha, confirmando EENC.

De los 58 casos en los que se solicitó un EEG por sospecha de EENC, se confirmó el diagnóstico en el 20,7% ($n = 12$) de los casos siguiendo los criterios de Salzburgo¹⁷, descartándose en el resto. El 89% ($n = 52$) de ellos presentaban antecedentes de epilepsia o lesión cerebral potencialmente epileptógena.

Con respecto a los 22 pacientes en los que el EEG se solicitó para monitorización del EE tras el inicio de tratamiento, en el 22,7% de casos ($n = 5$) se demostró la persistencia de descargas epilépticas que seguían cumpliendo los criterios de estatus, resultado útil para ajustar tratamiento hasta el cese de la actividad crítica.

En 7 pacientes se realizó EEG en el contexto de una PCR, bien para la obtención de información de valor pronóstico (sumando un total de 10 registros), bien para diagnóstico y control de crisis asociadas a la anoxia cerebral. De los 10 registros realizados para valoración de pronóstico, 6 presentaron un patrón maligno, definido este como actividad de fondo suprimida ($< 10 \mu V$), actividad de fondo suprimida

con descargas continuas, o patrón de brote supresión con supresión mayor al 50% del trazado¹⁸. En estos casos, el 100% de los pacientes fallecieron ($n = 4$). Los 3 pacientes que no presentaron patrón maligno experimentaron algún grado de mejoría.

Cuando el motivo de solicitud fue el apoyo al diagnóstico de muerte encefálica ($n = 7$), este diagnóstico se confirmó en todos los casos.

En 4 pacientes se solicitó EEG urgente en las primeras horas tras una primera CE. El trazado mostró anomalías epilépticas en 3 de ellos (75%), permitiendo establecer un diagnóstico de epilepsia e iniciar FAC de forma argumentada.

En 3 pacientes con movimientos anormales se solicitó EEG para establecer diagnóstico diferencial entre CE y EPNE. En uno de ellos se confirmó la etiología epiléptica, cumpliendo criterios de EE, mientras que en los otros dos se descartó un origen epiléptico de los episodios.

Analizando las anomalías halladas en los registros, solo el 6,9% de los estudios se consideraron como normales ($n = 7$). El 93,1% restante mostraron algún tipo de alteración. La anomalía más frecuentemente encontrada fue la actividad epileptiforme interictal (31,4%; $n = 30$) seguida de un enlentecimiento difuso (30,4%; $n = 29$). El 17,6% de los registros fueron compatibles con EE según los criterios de Salzburgo ($n = 18$).

Con respecto al manejo terapéutico, tras realizar el registro, no se inició nuevo FAC ni se incrementó el tratamiento previo en el 63% de las ocasiones. El mayor grupo lo representaban aquellos pacientes en los que la sospecha de EENC no se confirmó ($n = 46$), además de los pacientes en los que el EEG descartó causa epiléptica ante la presencia de movimientos anormales ($n = 3$). Estos dos grupos representan el 47,9% del total de registros realizados y el 56,3% de aquellos registros cuya sospecha clínica podría tener implicaciones terapéuticas (EENC, primera CE y CE vs EPNE). El

control mediante EEG de aquellos pacientes tratados por EE detectó la persistencia de anomalías epilépticas críticas en el 37% de los casos ($n=8$), aportando argumentos para el incremento de los FAC. Por otro lado, la realización del EEGg permitió diagnosticar de epilepsia a 3 pacientes y confirmó etología epiléptica en un paciente con sospecha inicial de EPNE. Estos pacientes representaron el 27,6% del total de casos en los que la realización del EEGg tenía potenciales implicaciones terapéuticas (fig. 1).

La realización del EEGg permitió el ajuste del nivel asistencial para el manejo óptimo de la patología diagnosticada. El 41,2% de los registros ($n=42$) fueron realizados a pacientes no ingresados en la UCI, procedentes de Urgencias u hospitalización convencional. Se realizó una escalada de nivel asistencial en el 22,2% de estos ($n=9$). Se consideraron pacientes susceptibles de escalar su nivel asistencial el grupo de sospechas de EENC, de los cuales se confirmaron 6, primera CE o diagnóstico diferencial CE versus EPNE. En pacientes en los que se buscaba monitorizar el tratamiento de un EE ya tratado, no se produjeron cambios de nivel pese a persistir anomalías epilépticas de carácter crítico ($n=2$).

La realización del EEGg anticipó una media de 31,6 horas (rango, 6-139) la obtención del resultado con respecto a la situación ideal en condiciones rutinarias, que sería disponer del resultado a las 8:00h de la mañana del siguiente día laboral.

Discusión

Presentamos en nuestra cohorte una serie de pacientes a los cuales se les solicitó un registro electroencefalográfico en la franja horaria correspondiente a las horas de guardia de Neurofisiología Clínica con diferentes indicaciones, algunas de urgencia vital, otras que comprometerían la funcionalidad del paciente a largo plazo y, por último, situaciones cuya información, siendo esencial, se perdería de no ser registrada en un momento preciso, el cual puede coincidir fuera de la jornada laboral habitual.

El EEGg supuso el 8,5% de todos los EEG realizados por el servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital Universitario de Burgos en el año 2020. Este valor es muy similar al comunicado en trabajos previos^{6,19}. Es importante tener en cuenta que se trata de una serie recogida a lo largo del año 2020, en el cual, debido a la pandemia por SARS-CoV-2, se redujo la cita ambulatoria de EEG, incrementándose el peso relativo de los registros realizados de urgencia. Se habían realizado en nuestro servicio 62, 67 y 90 EEGg en los años 2017, 2018 y 2019, respectivamente.

En nuestra serie, el principal motivo de la solicitud de un EEGg fue la sospecha de EENC, representando el 56,7% del total de solicitudes. Estos datos coinciden con los hallados en otras series^{3,5,7,8}. El EENC es una patología urgente con un amplio diagnóstico diferencial²⁰. Ocurre hasta en el 8% de los pacientes en estado de coma ingresados en la UCI²¹ y es la causa etiológica que subyace en el 37% de los pacientes valorados por estado mental alterado²². El diagnóstico solo puede confirmarse o descartarse mediante la realización de un EEG, ya que los datos clínicos no bastan y no existe una prueba alternativa que aporte esta información. El retraso diagnóstico y del tratamiento del EENC y su causa

puede ir ligado a un peor pronóstico evolutivo. En nuestra serie, la realización de un EEGg permitió la confirmación del diagnóstico en el 20,7% de los casos, descartándolo en el 79,3% restante. Este resultado tuvo implicaciones tanto para instaurar un tratamiento adecuado del primer grupo como para evitar exposición innecesaria a fármacos en el segundo. De no estar disponible, toda sospecha diagnóstica de EENC se asocia a tratamiento empírico con FAC, con un protocolo completo en circunstancias normales²³, que habrían sido innecesarios en un alto porcentaje de los pacientes. En nuestra serie, el 89% de los pacientes en los que se confirmó EENC presentaban antecedentes de patología potencialmente epileptógena o diagnóstico previo de epilepsia (tabla 1). Khan et al.⁹, en su serie retrospectiva, identifican tres factores de riesgo: historia previa de epilepsia, crisis presenciada alrededor de la presentación del EE y actividad motora compatible con CE, de tal forma que ninguno de los pacientes con ausencia simultánea de estos tres factores presentó EENC. No obstante, el uso de estos criterios no puede sustituir la realización del EEGg.

El diagnóstico de EEC es una urgencia neurológica que no requiere habitualmente la realización de un EEG urgente y cuyo tratamiento debe ser inmediato. No obstante, según la serie de DeLorenzo et al.¹⁰, hasta el 48% de los pacientes con EEC continúan presentando actividad epiléptica crítica en el EEG tras el cese de la actividad motora, justificándose en este caso la realización de un EEG. Algunos autores recomiendan la monitorización continua mediante EEG si persiste alteración del estado mental²⁴, pero ante la ausencia de este recurso en la mayoría de los hospitales, consideramos razonable la realización de EEG de control una vez instaurado el tratamiento, pues aporta información valiosa para el ajuste del mismo. En nuestra serie se realizó EEGg de control a 22 pacientes con EE y tratamiento ya iniciado (FAC o sedación). En el 22,7% ($n=5$) se confirmó la persistencia de descargas epilépticas de carácter crítico, permitiendo, además, monitorizar el tratamiento y/o la sedación hasta conseguir el cese de esta actividad. Aunque, *a priori*, el diagnóstico mediante electroencefalografía de EENC está claramente definido por los criterios de Salzburgo, en los pacientes en coma, y especialmente una vez instaurado el tratamiento mediante FAC y sedación, pueden ser difíciles de aplicar, lo que genera un alto grado de incertidumbre. El conocimiento de los patrones denominados *ictal-interictal continuum* y su interpretación cuidadosa en el contexto clínico y por personal experto son claves para aumentar la certeza diagnóstica^{25,26}, especialmente en pacientes ingresados en la UCI, donde los artefactos son otra fuente de confusión frecuente.

El EEG aporta información tanto diagnóstica como sobre el pronóstico tras una PCR, ayudando al ajuste del esfuerzo terapéutico. Pese al escaso número de EEGg que se realizaron en este contexto ($n=10$), los pacientes que presentaron un patrón maligno fallecieron, produciéndose algún grado de mejoría en todos los que carecían de este patrón. Según Westhall et al.²⁷, la presencia de varias subcategorías de patrón maligno es altamente sensible y específico para pronosticar un final fatal. Esto podría repercutir en una reducción de la estancia en la UCI en casos seleccionados, algo que, en situaciones excepcionales de sobrecarga asistencial como las vividas en los últimos años, optimizaría el uso de recursos.

El EEG sigue vigente en los protocolos de diagnóstico de ME. En los 7 pacientes en los que se realizó EEGg con esta indicación se confirmó el diagnóstico, contribuyendo en el proceso de donación de órganos. No obstante, supuso en nuestra serie únicamente el 6,9% del total de EEGg. De ser esta la única indicación en la que el EEGg está disponible, el 93,1% de pacientes quedarían excluidos del beneficio que este aporta en el resto de las indicaciones.

Teniendo en cuenta la actual definición de epilepsia en la que el hallazgo en EEG de anomalías epilépticas puede ayudar a establecer el diagnóstico¹³ y la instauración de tratamiento, y sabiendo que la rentabilidad diagnóstica del EEG cae pocas horas después de la CE^{14,15}, disponer de un EEG de forma urgente es útil, no solo a nivel diagnóstico, sino para el manejo a largo plazo, pues contribuye a evitar la recidiva de CE en los pacientes. La realización del EEG de forma ambulatoria tiene una rentabilidad claramente inferior. En nuestra serie, solo fue solicitado un EEGg por una primera CE en 4 pacientes, pero el resultado permitió establecer un diagnóstico de epilepsia en 3 de ellos (75%).

Hubo pocos casos en los que el motivo de solicitud fue la realización de un diagnóstico diferencial entre EPNE y CE (n=3), confirmando EE en uno de ellos y apoyando el diagnóstico de EPNE en el resto, lo cual favorece el abordaje precoz tras el diagnóstico, algo fundamental en el manejo de los EPNE²⁸.

Las implicaciones terapéuticas derivadas de un EEGg pueden resumirse en dos grupos: la toma de decisiones terapéuticas y la adaptación del nivel asistencial para dar los cuidados al paciente que más se ajusten a sus necesidades. Algunos autores han considerado que el EEG realizado de forma urgente es útil para el diagnóstico, pero no para las decisiones terapéuticas⁷. Según nuestros datos, se evitó la instauración de FAC ante la sospecha de EENC en el 79,3% de los casos, pues el EEGg descartó el diagnóstico (fig. 1) y se evitó tratamiento mediante FAC en 3 pacientes donde la etiología comicial era posible pero dudosa ante el cuadro clínico presentado. Toda esta potencial iatrogenia evitada representa el 47,9% de los registros realizados y el 56,3% de los registros cuya indicación tenía implicaciones terapéuticas. Es razonable pensar que evitar tratamientos innecesarios disminuye la morbilidad asociada a iatrogenia, pero no solo es relevante evitar iatrogenia, sino proporcionar un tratamiento adecuado. En este sentido, en los casos de monitorización del tratamiento de EE, la realización del EEGg permitió la escalada de FAC en el 37% de ellos. Igualmente permitió el inicio de tratamiento ante una primera CE en 3 pacientes. Se puede considerar que habrían quedado sin tratar correctamente, de no disponer del EEGg, el 11,7% del total de casos y el 27,6% de aquellos realizados bajo indicaciones con implicaciones terapéuticas. Por otro lado, en los pacientes ingresados en la UCI la realización de un EEGg para ajuste de tratamiento permite la evolución más rápida de los pacientes, y esto podría repercutir en la disminución de la estancia media en un servicio cuya característica es la alta especialización.

Con respecto a la toma de decisiones sobre el nivel asistencial adecuado, el resultado del EEGg proporcionó argumentos a favor de una escalada de nivel en el 22,2% de los pacientes no ingresados en la UCI. En aquellos en los que no se produjo escalada de nivel, resulta difícil conocer la rentabilidad directamente achacable a la realización del

EEGg, puesto que las decisiones son de causa multifactorial (no ser candidato a la UCI por la situación previa del paciente o el alta voluntaria pueden ser ejemplos). No obstante, con respecto a la sospecha diagnóstica inicial, de los 29 pacientes en los que se había sospechado un EENC se confirmaron solo 6 casos. Por otro lado, de aquellos pacientes atendidos en urgencias por una primera CE, el diagnóstico de epilepsia e instauración de un tratamiento permitió realizar el estudio de forma ambulatoria, y de los pacientes en los que se pretendía hacer un diagnóstico diferencial entre EPNE y CE, solo en uno se confirmó un EE, no constatándose anomalías epilépticas en el resto. En ausencia del EEGg, es probable que todos ellos hubieran requerido ingreso o incremento del nivel asistencial para el manejo de la patología. Sería útil diseñar estudios específicos para profundizar en el valor del EEGg en este contexto.

En todas las situaciones expuestas previamente, según nuestra serie, la disponibilidad del EEG fuera de la jornada laboral ordinaria permitió adelantar el diagnóstico de las patologías en las que se indica, así como la decisión terapéutica derivada del resultado, una media de 31,6 h. Esto supone anticiparse en más de una jornada al siguiente EEG convencional disponible, lo cual es fundamental en patologías con consecuencias potencialmente graves como el EE, pero también evita la exposición innecesaria a FAC y fármacos sedantes ligada al tratamiento empírico que requiere la sospecha de patologías como el EENC cuando no hay posibilidad de descartar este diagnóstico mediante un EEGg.

Conclusiones

La disponibilidad del EEG fuera de la jornada laboral ordinaria resulta beneficiosa en términos diagnósticos, terapéuticos y de gestión hospitalaria. Permite descartar EENC en gran parte de las sospechas, evitando exponer a estos pacientes a un protocolo completo de tratamiento de EE, así como tratar de forma argumentada a aquellos en los que el diagnóstico se confirma. Ayuda al ajuste de dosis de fármacos en el control de EE tratados y permite tratar a pacientes que quedarían sin tratamiento adecuado de no realizarse EEGg. Adelanta la realización de diagnósticos y la toma de decisiones terapéuticas consiguientes en más de 24 horas con respecto a los EEG realizados solo en la jornada habitual. Permite el ajuste del nivel asistencial óptimo para los pacientes en los que se realiza el registro, optimizando el uso razonado de los recursos, y podría ser de gran utilidad durante la asistencia en horas de guardia para el manejo de una primera CE, para el diagnóstico diferencial de CE y EPNE y en las PCR.

La rentabilidad diagnóstica, terapéutica y de gestión asistencial del EEGg justifica la ampliación de su disponibilidad horaria en los hospitales.

Limitaciones

Se trata de un estudio retrospectivo de tamaño muestral reducido teniendo en cuenta las múltiples y heterogéneas indicaciones por las que se solicita un EEGg, lo cual impide obtener conclusiones inequívocas sobre el valor del EEGg en algunas de estas patologías.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Palacios L. Breve historia de la electroencefalografía. *Acta Neurol Colomb*. 2002;18:104–7.
- Balcells M, Cisteré V. Historia de la Electroencefalografía en España: introducción y evolución. *Neurosci Hist*. 2014;2:38–42.
- André-Obadia N, Lamblin MD, Sauleau P. French recommendations on electroencephalography. *Neurophysiol Clin*. 2015;45:1–17.
- Tatum WO, Rubboli G, Kaplan PW, Mirsatari SM, Radhakrishnan K, Gloss D, et al. Clinical utility of EEG in diagnosing and monitoring epilepsy in adults. *Clin Neurophysiol*. 2018;129:1056–82.
- Utilidad del electroencefalograma en el manejo de la epilepsia en el Servicio de Urgencias | *Neurología* [consultado 28 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-avance-resumen-utilidad-del-electroencefalograma-el-manejo-S0213485317303055>.
- Praline J, Grujic J, Corcia P, Lucas B, Hommet C, Autret A, et al. Emergent EEG in clinical practice. *Clin Neurophysiol*. 2007;118:2149–55.
- Ziai WC, Schlattman D, Llinas R, Venkatesha S, Truesdale M, Schevchenko A, et al. Emergent EEG in the emergency department in patients with altered mental states. *Clin Neurophysiol*. 2012;123:910–7.
- Navas Alonso M, Delgado Nicolás MA, Gómez Honorato R, López Martínez G, García López M. Organización de las urgencias en el Centro de Salud y domicilio del usuario. *Semergen*. 2005;31:164–70.
- Khan RB, Yerremsetty PK, Lindstrom D, McGill LJ. Emergency EEG and factors associated with nonconvulsive status epilepticus. *J Natl Med Assoc*. 2001;93:359–62.
- DeLorenzo RJ, Waterhouse EJ, Towne AR, Boggs JG, Ko D, DeLorenzo GA, et al. Persistent nonconvulsive status epilepticus after the control of convulsive status epilepticus. *Epilepsia*. 1998;39:833–40.
- Escudero D. Diagnóstico de muerte encefálica. *Med Intensiva*. 2009;33:185–95.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad. *BOE*. 2012;89315–48. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/12/28/1723>.
- Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, Bogacz A, Cross JH, Elger CE, et al. ILAE Official Report: A practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia*. 2014;55:475–82.
- Llauradó A, Santamarina E, Fonseca E, Olivé M, Requena M, Sueiras M, et al. How soon should urgent EEG be performed following a first epileptic seizure? *Epilepsy Behav*. 2020;111:107315.
- Wyman AJ, Mayes BN, Hernandez-Nino J, Rozario N, Beverly SK, Asimos AW. The first-time seizure emergency department electroencephalogram study. *Ann Emerg Med*. 2017;69:184–910.
- Sondag L, Ruijter BJ, Tjepkema-Cloostermans MC, Beishuizen A, Bosch FH, van Til JA, et al. Early EEG for outcome prediction of postanoxic coma: Prospective cohort study with cost-minimization analysis. *Crit Care*. 2017;21:111.
- Leitinger M, Beniczky S, Rohrer A, Gardella E, Kalss G, Qerama E, et al. Salzburg Consensus Criteria for Non-Convulsive Status Epilepticus — approach to clinical application. *Epilepsy Behav*. 2015;49:158–63.
- Westhall E, Rosén I, Rossetti AO, van Rootselaar AF, Kjaer TW, Horn J, et al. Electroencephalography (EEG) for neurological prognostication after cardiac arrest and targeted temperature management; rationale and study design. *BMC Neurol*. 2014;14:159.
- Tu TM, Loh NK, Tan NCK. Clinical risk factors for non-convulsive status epilepticus during emergent electroencephalogram. *Seizure*. 2013;22:794–7.
- Kang BS, Jhang Y, Kim YS, Moon J, Shin JW, Moon HJ, et al. Etiology and prognosis of non-convulsive status epilepticus. *J Clin Neurosci*. 2014;21:1915–9.
- Towne AR, Waterhouse EJ, Boggs JG, Garnett LK, Brown AJ, Smith JR, et al. Prevalence of nonconvulsive status epilepticus in comatose patients. *Neurology*. 2000;54:340–5.
- Privitera M, Hoffman M, Moore JL, Jester D. EEG detection of nontonic-clonic status epilepticus in patients with altered consciousness. *Epilepsy Res*. 1994;18:155–66.
- Huertas González N, Barros González A, Hernando Requejo V, Díaz Díaz J. Estatus epiléptico focal: revisión del tratamiento farmacológico. *Neurología*. 2022;37:757–66.
- Fung FW, Abend NS. EEG monitoring after convulsive status epilepticus. *J Clin Neurophysiol*. 2020;37:406–10.
- Trinka E, Leitinger M. Which EEG patterns in coma are nonconvulsive status epilepticus? *Epilepsy Behav*. 2015;49:203–22.
- Kapinos G, Trinka E, Kaplan PW. Multimodal approach to decision to treat critically ill patients with periodic or rhythmic patterns using an ictal-interictal continuum spectral severity score. *J Clin Neurophysiol*. 2018;35:314–24.
- Westhall E, Rossetti AO, van Rootselaar AF, Wesenberg Kjaer T, Horn J, Ullén S, et al. Standardized EEG interpretation accurately predicts prognosis after cardiac arrest. *Neurology*. 2016;86:1482–90.
- Durrant J, Rickards H, Cavanna AE. Prognosis and outcome predictors in psychogenic nonepileptic seizures. *Epilepsy Res Treat*. 2011;2011:274736 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3428611/>.