

Utilidad de la matriz de densidad espectral del sistema de índice bispectral bilateral en la monitorización del status epilepticus no convulsivo

Usefulness of the bispectral index system density spectral array in monitoring non-convulsive status epilepticus

Las crisis epilépticas no convulsivas en pacientes neurocríticos constituyen una enfermedad frecuente en las unidades de cuidados intensivos (UCI)¹. Se estima que un 90% de los pacientes críticos en quienes se registran crisis

epilépticas sufren crisis no convulsivas que solo pueden diagnosticarse con una monitorización electroencefalográfica continua (EEGc)^{1,2}. El retraso en el tratamiento antiépiléptico como consecuencia de esta dificultad diagnóstica contribuye al incremento del daño cerebral preexistente y, por tanto, a un pronóstico más desfavorable¹.

El nuevo sistema de índice bispectral (BIS) bilateral incluye un sensor bifrontal con 4 canales de electroencefalograma (EEG) y, por tanto, una monitorización continua en los lóbulos frontal y temporal de ambos hemisferios. Además de los datos habituales de la monitorización unilateral, se añaden 2 nuevas variables: la asimetría interhemisférica (ASYM) y la matriz de densidad espectral (MDE). La MDE representa las frecuencias y las amplitudes de las ondas

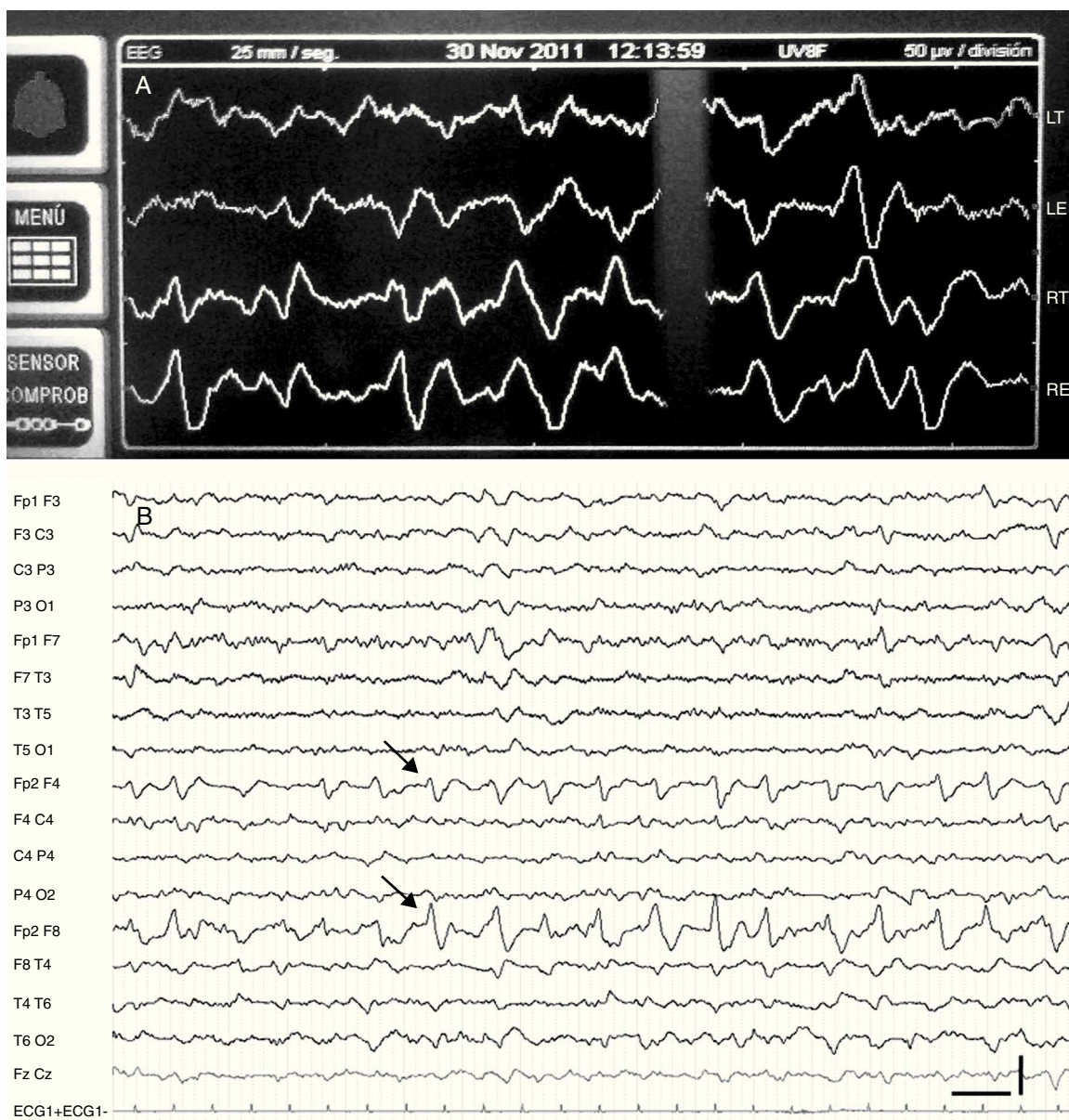


Figura 1 A) Imagen raw en el monitor BIS donde se observa la similitud de la morfología de los trazos derechos (RT, RE) y lo objetivado en el registro del EEG. B) EEG realizado de forma simultánea a la imagen mostrada en el panel A en el que se observan descargas epiléptiformes focales rítmicas localizadas en la región frontal derecha (flechas). HF: 30 Hz; LF: 0,53 Hz; NF: 50 Hz; trazo vertical: 100 uV; trazo horizontal: 1 s.

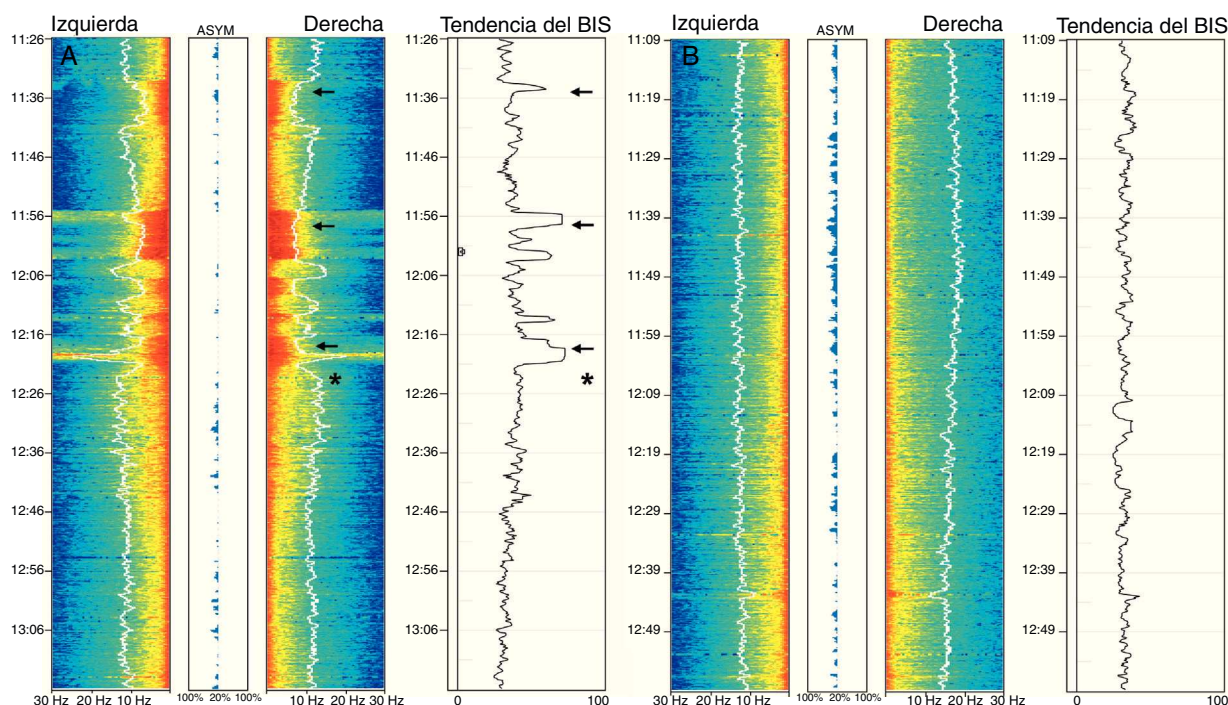


Figura 2 A) MDE y tendencia del BIS sin sedación con aparición intermitente de tonos rojos intensos y elevaciones bruscas del valor del BIS (flechas) coincidentes con crisis en el EEG. La reintroducción de propofol en perfusión (*) consigue la desaparición de las crisis y estabilizar la MDE. B) MDE bajo sedación continua donde se aprecia la estabilidad en el patrón de color y en la tendencia del BIS (patrón de control de crisis). La línea blanca continua indica la frecuencia por debajo de la cual se sitúan el 95% de las ondas cerebrales (frecuencia de borde espectral).

cerebrales de forma continua en un gráfico de color donde los colores rojos indican amplitudes altas y los tonos amarillos, verdes y azules amplitudes progresivamente menores.

Describimos un caso de status epilepticus no convulsivo (SENC) monitorizado mediante la MDE del BIS bilateral.

Paciente de 76 años que ingresó en la UCI con una escala de coma de Glasgow (ECG) de 12 puntos debido a un hematoma frontoparietal derecho espontáneo que fue evacuado quirúrgicamente. Inicialmente no hubo elevaciones de la presión intracraneal y las pruebas seriadas de imagen mostraron una correcta evacuación del hematoma, por lo que se retiró la sedación despertando sin apertura ocular y con hemiparesia izquierda.

Al sexto día y ante la ausencia de mejoría neurológica se solicitó un EEG donde aparecieron descargas epileptiformes focales rítmicas localizadas en el lóbulo frontal izquierdo asociadas con una hipertonía del miembro superior derecho (crisis focales frontales izquierdas). La administración de midazolam suprimió la actividad epileptiforme sin modificaciones del estado de consciencia, por lo que se añadió levetiracetam a la fenitoína que se había iniciado al ingreso de forma profiláctica.

En las siguientes 72 h no hubo cambios clínicos. En un segundo EEG se identificaron frecuentes descargas epileptiformes rítmicas de más de 10 s con cambios en la morfología y la frecuencia, localizadas en ambos lóbulos frontales, sin evidencia de manifestaciones motoras y compatibles con el diagnóstico de SENC focal. Se repitió la TC craneal que mostró un edema perilesional derecho con importante

expansividad. Se descartó una nueva cirugía, optando por reintroducir propofol en perfusión e incrementar la dosis de levetiracetam ajustada según los niveles.

Con la intención de monitorizar la sedación se colocó el nuevo sistema de BIS bilateral acoplado al monitor BIS Vista™ (Aspect Medical Systems, Newton, Massachusetts) versión 3.00. Los valores de BIS se mantuvieron entre 40-60 a la espera del siguiente control del EEG que se realizó a las 48 h. Nuevamente y tras retirar la sedación reapareció la actividad epileptiforme en ambos lóbulos frontales. Simultáneamente, se analizaron los datos procedentes del monitor BIS. La señal raw del EEG del monitor mostró ondas agudas (fig. 1A) de la misma morfología que en el EEG (fig. 1B). La MDE sufrió un cambio en el patrón de color (fig. 2A) con presencia de tonos rojos intensos en representación de las ondas agudas epileptiformes y el valor del BIS también se incrementó de forma significativa coincidiendo con los tonos rojos de la MDE. La reintroducción del propofol fue eficaz para hacer desaparecer las crisis en el EEG y el valor del BIS y la MDE volvieron a una situación estable con predominio de tonos azules y verdes, sirviendo este patrón como objetivo terapéutico para ajustar los hipnóticos. En días sucesivos el gráfico de color se mantuvo sin variabilidad (fig. 2B), asegurando de esta manera la ausencia de actividad epiléptica que fue corroborada con EEG seriados. Una semana después se logró el control de las crisis pasando a planta con una ECG de 10 puntos.

Existe un interés creciente en la EEGc en pacientes neurocríticos, existiendo evidencia de aparición de crisis no

convulsivas en un 11- 48% de casos y de SENC en 6-19%³, relacionándose su presencia con un incremento en la desviación de la línea media tras una hemorragia cerebral⁴, hallazgo que coincide con lo observado en nuestro paciente. Si bien la EEGc es el gold standard para el diagnóstico y la monitorización del SENC^{5,6}, la complejidad para su realización y la dificultad de interpretar los datos han obligado a desarrollar algoritmos que simplifiquen el proceso, siendo la comprensión de la señal en forma de matriz espectral el más empleado⁷. Además, este sistema ha demostrado utilidad en la interpretación de la señal de la EEGc incluso por personal no experto⁸.

En nuestro país la utilización de la EEGc en las UCI es escasa, existiendo incluso dificultades en algunos centros para realizar un EEG convencional fuera del horario de mañana. Esta falta de disponibilidad, asociada a la utilización cada vez más frecuente del BIS para el control de la sedación, ha permitido describir otros usos de esta técnica incluyendo la detección y la monitorización de crisis no convulsivas^{9,10}.

La aportación de la MDE del sistema BIS bilateral en el control del SENC podría suponer una ayuda en la monitorización cerebral de estos pacientes en centros en los que no se dispone de EEGc, facilitando su interpretación por médicos sin extensos conocimientos en neurofisiología. Así, el uso de la MDE del BIS ha sido descrito por nuestro grupo recientemente¹⁰ en un paciente de características similares. Sin embargo, el patrón de la MDE que obtuvimos en ese caso fue diferente al que presentamos, lo que pone de manifiesto la obligatoriedad de correlacionar los hallazgos con un EEG convencional interpretado por un experto con 2 objetivos: realizar el diagnóstico de certeza y establecer los patrones de la MDE durante las crisis y tras su control. Si bien la MDE añade una herramienta más a la monitorización multimodal del paciente crítico, no debemos olvidar las limitaciones del sistema destacando los artefactos por actividad muscular y, sobre todo, la ausencia de información de zonas alejadas de los electrodos que condicionan su falta de utilidad en pacientes con trastornos focales parieto-occipitales.

Bibliografía

1. Jirsch J, Hirsch LJ. Nonconvulsive seizures: developing a rational approach to the diagnosis and management in the critically ill population. *Clin Neurophysiol.* 2007;118:1660-70.

2. Corral-Ansa L, Herrero-Meseguer JI, Falip-Centellas M, Aiguabella-Macau M. Status epilepticus. *Med Intensiva.* 2008;32:174-82.
3. Fernández-Torre JL. Estado epiléptico no convulsivo en adultos en coma. *Rev Neurol.* 2010;50:300-8.
4. Vespa PM, O'Phelan K, Shah M, Mirabelli J, Starkman S, Kidwell C, et al. Acute seizures after intracerebral hemorrhage: a factor in progressive midline shift and outcome. *Neurology.* 2003;60:1441-6.
5. Brophy GM, Bell R, Claassen J, Alldredge B, Bleck TP, Glauser T, et al., Neurocritical Care Society Status Epilepticus Guideline Writing Committee. Guidelines for the evaluation and management of status epilepticus. *Neurocrit Care.* 2012;17:3-23.
6. Fernández-Torre JL, Rebollo M, Gutiérrez A, López-Espadas F, Hernández-Hernández MA. Nonconvulsive status epilepticus in adults: electroclinical differences between proper and comatose forms. *Clin Neurophysiol.* 2012;123:244-51.
7. Abend NS, Dlugos DJ, Hahn CD, Hirsch LJ, Herman ST. Use of monitoring and management of non-convulsive seizures in critically ill patients: a survey of neurologist. *Neurocrit Care.* 2010;12:382-9.
8. Akman CI, Micic V, Thompson A, Riviello Jr JJ. Seizure detection using digital trend analysis: factors affecting utility. *Epilepsy Res.* 2011;93:66-72.
9. Chamorro C, Romera MA, Balandín B, Valdivia M. Nonconvulsive status and bispectral index. *Crit Care Med.* 2008;36:2218-9.
10. Fernández-Torre JL, Hernández-Hernández MA. Utility of bilateral Bispectral index (BIS) monitoring in a comatose patient with focal nonconvulsive status epilepticus. *Seizure.* 2012;21:61-4.

M.A. Hernández-Hernández^{a,c,*}, J.L. Fernández-Torre^{b,c,d}, A. Ruiz-Ruiz^{a,c}, D. Iglesias-Posadilla^a, V. Gómez-Marcos^a y M.S. Holanda-Peña^{a,c}

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria, España

^b Servicio de Neurofisiología Clínica, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria, España

^c Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria, España

^d Departamento de Fisiología y Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad de Cantabria, Santander, Cantabria, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mahernandez@humv.es (M.A. Hernández-Hernández) .

<http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2013.01.013>