

CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTROENCEFALOGRAFÍA

Dr. Marlon Igor Martínez Barros*

Dr. Guillermo Trout Guardiola**

RESUMEN

La información obtenida a través de la Electroencefalografía es de gran utilidad en la práctica clínica, de ahí la necesidad de conocer detalladamente cuando esta información es normal o anormal.

Al igual que en otras disciplinas, en Electroencefalografía, la búsqueda de anomalías debe llevarse a cabo en forma ordenada, racional y metódica.

A continuación intentaremos proporcionar ciertos parámetros que facilitaran la interpretación del Electroencefalograma cuando este es normal o patológico. (Duazary 2006; 1: 18 - 23)

Palabras Claves: EEG, conceptos básicos.

SUMMARY

The information obtained through the Electroencephalography is very useful for the clinical practice, that's why it is important the detailed knowledge when this information is normal or abnormal.

As well as in other disciplines, in the Electroencephalogram, the search of abnormalities, it should be performed in an ordered, rational and methodic way.

Here with, we will try to provide you some parameters that will help you in the interpretation of the Electroencephalography, when this is normal or pathologic.

Key works: E.E.G., Concept, Basic.

ELECTROENCEFALOGRAMA NORMAL Y ANORMAL

Se define Electroencefalografía como el registro gráfico de la actividad eléctrica cerebral, obtenido dicho registro en el cuero cabelludo median-

te la colocación de electrodos de superficies e impresos en un papel en movimiento, por medio del Electroencefalógrafo cuando se trata de un aparato convencional o en un monitor cuando se trata de un aparato computarizado o digital.

* Neurólogo-Neurofisiólogo Clínico, Cátedra de Neurología, Universidad del Magdalena.-

** Internista-Cardiólogo, Epidemiólogo, Coordinador Académico en Medicina, Interna, Universidad del Magdalena.

Antes de iniciar la interpretación de un Electroencefalograma (EEG), es indispensable el conocimiento de la actividad normal en las diferentes edades y estados clínicos del paciente, así como la identificación de artefactos, problemas técnicos y patrones marginales, con el propósito de evitar errores de sobre interpretación y/o pasar por alto hallazgos que pudiesen ser anormales.

ANÁLISIS VISUAL DEL EEG NORMAL

Se denominó grafoelemento a la actividad eléctrica cerebral registrada a través del electroencefalógrafo, la sucesión de estos grafoelementos y el conjunto de actividades registradas en los diferentes canales dan origen a un Electroencefalograma.

Las ondas en el EEG se clasifican de acuerdo a su Frecuencia (se refiere al número de veces que una onda se repite en un segundo) en cuatro bandas: delta, Theta, Alfa y Beta.; Amplitud: determinada por la medición y comparación de la distancia entre la línea base y el pico de la onda expresada en uV.) y Morfología: (expresada en forma de Onda Aguda, Punta, Complejos Punta-Onda Lenta y/o Onda Aguda - Onda lenta).

Las Bandas de frecuencias tienen ciertas características normales que las distinguen, siendo necesaria conocerlas para una óptima interpretación:

Banda delta:

- Frecuencia 0.1 a 4 Hz.
- Amplitud: variable, Mayor de 50uV.
- Distribución: Propia de la infancia, niños menores de tres meses; Fase III de sueño Fisiológico, su aparición en el adulto debe ser considerado anormal.

Banda Theta:

- Frecuencia: 4-7 Hz.
- Distribución: Fronto-central
- Voltaje: Mayor de 40uV, si es menor de 15uV puede ser considerada anormal, pero si se encuentra acompañada de un ritmo Alfa bien establecido se considera normal.

- Propia de niños entre 3 meses y 5 años; Fase 1 y II de sueño Fisiológico; durante la hiperventilación y la fatiga.

Banda Alfa:

- Frecuencia: de 8-12 Hz
- Voltaje: de 15uV, el cual puede variar según: la edad, a mayor edad, menor voltaje; según la distancia inter electrodos, cambios en la densidad ósea.
- Regulación.: Rítmica
- Distribución: Occipital
- Simetría: Una asimetría mayor del 50% se considera anormal.
- Reactividad: se bloquea con la apertura palpebral y concentración.

Debido a la gran variabilidad intra e interindividual del EEG, podemos considerar que un trazo es normal cuando no se encuentran o están ausentes los componentes anormales; se consideran componentes anormales a las ondas o complejos distintos de la actividad de fondo y que se registran en una proporción de pacientes que sufren de distintas patologías cerebrales estos pueden ser: Puntas, Ondas Agudas, Ondas lentas o actividad diferentes a la del ritmo de fondo normal.

ANÁLISIS VISUAL DEL EEG ANORMAL

El EEG para ser considerado anormal debe presentar entremezclado con el ritmo de fondo:

- a) Actividad epileptiforme localizada, generalizada o tener un patrón especial;
- b) Cuando se registran ondas lentas localizadas, asincrónicas generalizadas y sincrónicas bilaterales;
- c) Cuando se registran anomalías en la amplitud ya sean localizadas, generalizadas, uni o bilaterales y multifocales;
- d) Por último cuando se obtiene un trazo que se desvía de lo normal.

Los pasos sugeridos para iniciar el análisis visual del EEG anormal son:

1. Detección de Cambios anormales en un ritmo normal.
2. Actividad Lenta Anormal
3. Patrones Anormales.
4. Anormalidades Ictales e Interictales.

1. Detección de cambios anormales en un ritmo normal

- 1.1 Ausencia o escaso ritmo Alfa posterior
- 1.2 Asimetría de los ritmos Alfa-Beta

2. Actividad lenta anormal

- 2.1 Actividad Delta Arrítmica (ADA)
- 2.2 Actividad Delta Rítmica Intermitente (IRDA)

3. Patrones anormales

Patrón	Forma	Distribución	Intervalo entre paroxismo	Relación al estado del paciente	Correlación clínica
Ondas agudas generalizadas periódicas	Ondas agudas Bi o trifásicas	Generalizadas en etapas tempranas lateralizadas	< de 2.5 se acortan con el progreso de la enfermedad a < 1 seg.	Desvelado o en sueño	Jacob-creautzfeldt
Descargas de ondas agudas y lentas sincrónicas bilaterales y pseudoperiódicas	Ondas lentas de alto voltaje irregulares, complejos punta-onda lenta	Difusas, Bilaterales sincrónicas	5-10 seg.	Se evocan con la hiperventilación o el sueño en fases tempranas	PES
PLEDS (Descargas epileptiformes lateralizadas pseudoperiódicas).	Polipuntas, ondas agudas bi o trifásicas, puntas	Hemisféricas	1-2 seg.	Persisten en el sueño; deterioro del alerta	Crisis focales, encefalopatías localizadas agudas, herpes
Ondas trifásicas	De gran amplitud negativas-positivas-negativas	Bilaterales, sincrónicas de predominio anterior	1.5 A 2.5 Hz.	Deterioro de conciencia	Encefalopatías tóxicas o metabólicas frecuentemente hepática
Ondas lentas pseudoperiódicas temporales	Ondas mixtas agudas o trifásicas, similar a PLEDS	Temporales	1-4 seg.	Deterioro de conciencia	Mismo que el anterior
Paroxismo-supresión	Mixtas en paroxismos alternados con aplanamiento del trazo	Bilaterales sincrónicas y/o asimétricas	Variable	Coma (no forma parte del ciclo sueño)	Encefalopatía severa y difusa, frecuentemente anoxicas

4. Anormalidades ictales e interictales

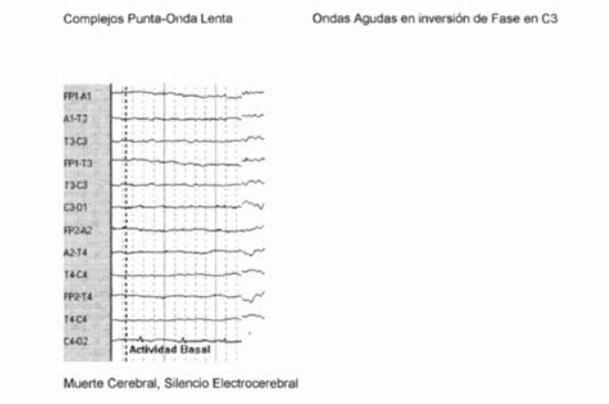
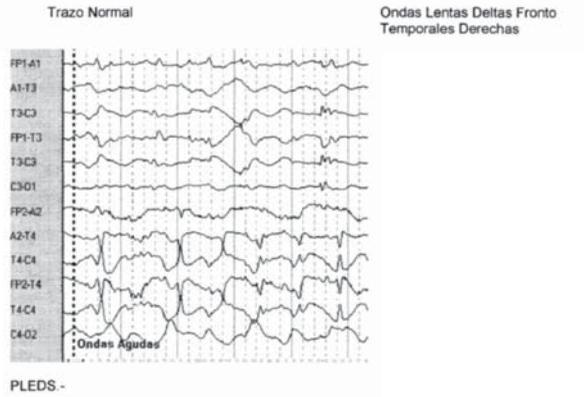
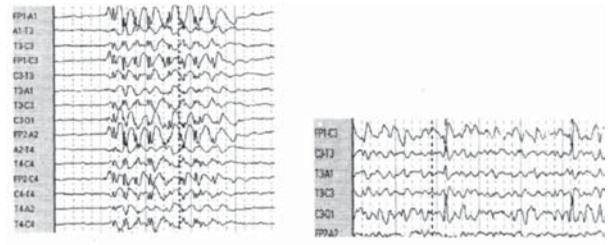
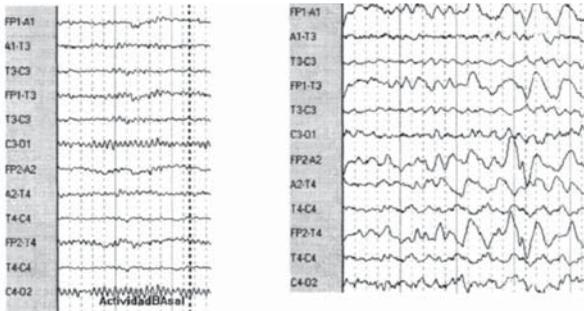
Se refiere a términos interpretativos de Puntas, Ondas Agudas y Complejos distintos de la actividad de base dominante en relación directa con la morfología que

presentan. Por convención las Puntas tienen una duración de más de 20 milisegundos (mls), y menos de 70 mls; las ondas agudas de más de 70 mls y menos de 200 mls; los complejos Punta-Onda Lenta de 150 a 300 mls.

Hallazgos electroencefalográficos en diferentes tipos de crisis epilépticas

Tipo de crisis	Hallazgos EEG
Crisis Generalizadas Crisis de Ausencias	Brotos generalizados de complejos Punta-Onda lenta de 2.5 a 3.5 Hz ¹ los cuales inician y terminan en forma abrupta; el status se asocia con descargas de Punta - Onda lenta o Polipunta-Onda Lenta.
Ausencias Atípicas	Brotos de paroxismos Punta - Onda Lenta de 1.5 a 2.5 Hz ¹ bilaterales.
Crisis Mioclónicas	No están asociadas con hallazgos EEG representativos, puede encontrarse aplanamiento súbito, puntas múltiples, ondas agudas polifásicas, punta-onda lenta, polipunta-onda lenta.
Crisis Clónicas	Durante el Ictuse registra una actividad rápida generalizada, mixta de punta-onda lenta o polipunta onda lenta; en el periodo Interictal. Puntas, ondas lentas o polipunta-onda Lenta
Crisis Tónicas	Durante el Ictus. Bajo voltaje; actividad rápida; o actividad de 9 a 10 hz los cuales disminuyen en frecuencia y aumentan en amplitud; durante el Periodo Interictal Ondas Agudas y ondas Lentas Ritmicas.
Crisis Tónico- Clónicas	Se asocian con aplanamiento súbito del ritmo de base con pocos segundos de duración seguidos por actividad rápida difusa de cerca de 10Hz la cual gradualmente incrementa de amplitud presentando cualquiera de los grafoelementos epileptiformes antes mencionados; el final de la crisis es señalado por atenuación del voltaje por pocos segundos lo cual es seguido por el retorno gradual de la amplitud y lenificación del ritmo de fondo.

Crisis Atónicas	Presentan varios patrones en el EEG: Punta onda lenta generalizados, polipunta-onda lenta y actividad rápida de bajo voltaje
Crisis parciales	Pueden asociarse con Puntas, Ondas agudas, desincronización del ritmo de fondo, actividad theta o delta.-
Crisis Parciales Simples	Puntas y Ondas agudas en regiones temporales con mayor frecuencia; las descargas epileptiformes en regiones temporales pueden ser bilaterales, bisincrónicas o bilateralmente independientes.
Crisis parciales Complejas	Se caracterizan por puntas uni o bilaterales independientes, se registran en regiones centro-temporales, el ritmo de fondo es normal.
Crisis Rolandicas	El típico evento interictal consiste en hipsarritmia la cual se caracteriza por una mezcla caótica de ondas lentas irregulares de alto voltaje y descargas epileptiformes independientes, durante el sueño el EEG muestra periodicidad con aumento de la bisincronía
Espasmos Infantiles	



BIBLIOGRAFÍA

1. Kuroiwa Y, Gastote G, Celesia. Clinical Significance of periodic EEG Patterns. *Arch Neurol*. Vol 37 Jan 1980.
2. Gloor P, Kalabay o and Giard N. The Electroencephagram in diffuse encephalopathies: electroencephalographic correlates of grey and white matter lesions. *Brain*, Vol XCI: 779-802.
3. Sphelmann R. EEG primer 3ra Ed. New York 1085.-
4. Niedermeyer E, Lopes ba Silva F. Electroencephalography. Basic principles, clinical applicactions and related fields. 2 da Ed. Baltimor Munich 1987.
5. Delay D, Pedley T. Currente practice of clinical electroencephalography. 2 Ed. New York. 1990.
6. Vassella F. Seizure types and epileptic syndromes. *Eur. Neurol*. 1994; 34 (supply1)13-17.
7. Bauer G. Seizure typees and epileptic syndrome in adult. *Eur. Neurol*. 1994; 34 (suppl 1)13-17.
8. Commission on classifications and terminology of the international league against epilepsy.- Proposal for classifications of epilepsies and epileptic syndromes. *Epilepsia* 1985; 26 (3) 268-278.
9. Commission on classifications and terminology of the international league against epilepsy.- Proposal for classifications of epilepsies and epileptic syndromes. *Epilepsia* 1989; 30(4)389-399.
10. Pedley T. EEG in the evaluation of seizure and epilepsy: Adult American Academy of Neurology. Annual Course on EEG. 1992 119-140.
11. Sato Susumo et al. The electroencephalogram in the evaluation of patient with epilepsy. *Neurology Clinic*. 1986, Vol 4: No 35:509.529.
12. Andriola M. The role of electroencephalogram in neurologic practice. *Seminar in Neurology*. 1990; vol 10; No. 2;156-165.-