

Electroencefalograma (EEG)

Diego Andrés Cuji, Autor.
Universidad Politécnica Salesiana.
Facultad de Ingeniería Electrónica
Cuenca, Ecuador.
diegoandrs15@hotmail.com

Abstract.- The electrocardiogram is a study of brain function that reflects the brain's electrical activity is amplified and shaped lines, interpreted the activity of brain regions over time. To collect brain electrical signal using electrodes placed on the scalp, which is added a conductive paste to enable the brain electrical signal, which is of a magnitude of micro volts, is to record and analyze the EEG.

I. INTRODUCCION

El término electroencefalograma fue introducido por Hans Berger¹. Es un estudio de la función cerebral que recoge la actividad eléctrica del cerebro la amplifica y representa en forma de líneas, interpretándose la actividad de las distintas áreas cerebrales a lo largo del tiempo. Para recoger la señal eléctrica cerebral se utilizan electrodos colocados en el cuero cabelludo, a los que se añade una pasta conductora para posibilitar que la señal eléctrica cerebral, que es de una magnitud de micro voltios, se pueda registrar y analizar en el electroencefalógrafo.

Puede detectar alteraciones de todo el cerebro o de algunas áreas, es decir sirve para observar alteraciones en lesiones (tumores, hemorragias, encefalitis, traumatismos entre otras) y lesiones difusas (tóxicas, metabólicas, infecciosas, etc.). El uso del EEG es fundamental en pacientes cuyos síntomas o quejas sean deterioro del nivel de conciencia (somnolencia, estupor, coma), pérdida de facultades intelectuales (pérdida de memoria, demencia) o episodios que hagan sospechar crisis epilépticas (ya que la epilepsia es una enfermedad en la que el cerebro descarga de modo brusco impulsos eléctricos produciendo los ataques).

II. FUNDAMENTOS TEORICOS.

A. Anatomía y Fisiología del Encéfalo

1. Encéfalo

El encéfalo es la parte principal y más voluminosa del sistema nervioso central, está ubicado en el interior de la cavidad craneana, se interconecta con la medula espinal

la misma que está unida con los nervios sensitivos y motores, que llevan información sensorial al encéfalo.

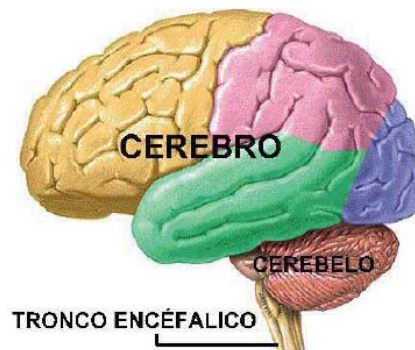


Fig. 1. Partes del Encéfalo²

Las partes del encéfalo son: Cerebro, Cerebelo y Tronco encefálico.

El cerebro es la parte fundamental, pues se encarga de administrar los recursos energéticos del cuerpo y de responder ante los estímulos externos.

El cerebelo es el coordinador de los movimientos voluntarios y el encargado del equilibrio.

El tronco encefálico conecta el cerebelo con la médula espinal. Controla la respiración, la segregación de jugos digestivos, el ritmo cardíaco,

2. La Neurona

Son un tipo de células del sistema nervioso cuya principal característica es la excitabilidad de su membrana; están especializadas en la recepción de estímulos y conducción del impulso nervioso entre ellas o con otros tipos de células, como por ejemplo las fibras musculares de la placa motora.

Las partes de la neurona son: Cuerpo neuronal, dendritas, axón o neuritas.

¹ Neurólogo Aleman nacido el 21 de mayo de 1873 en Jena y muerto el 1 de Junio de 1941.

² Imagen tomada de: <http://apiega.galeon.com/salud.htm>

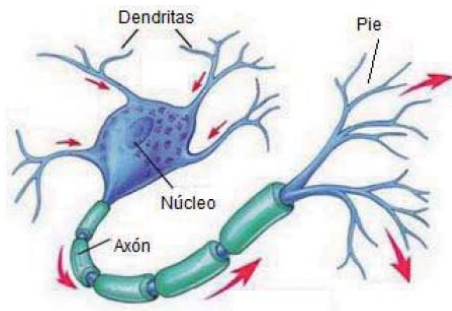


Fig. 2. Partes de la Neurona¹

B. Señales y Potenciales Bioeléctricos del Electroencefalograma

1. Potencial Membrana

El potencial membrana son cambios rápidos de polaridad a ambos lados de la membrana celular se genera por la diferencia de concentración iónica en los lados de dicha membrana.

El potencial membrana depende de:

- Polaridad de la carga eléctrica de cada ión.
- Permeabilidad de la membrana para cada ión.
- De cada uno de los iones en el interior y exterior celular.

Los iones son Na, K, Cl.

2. Potencial de Acción

Conocido como impulso eléctrico, es el potencial de membrana que conduce el impulso nervioso cuando un estímulo adecuado provoca la apertura de canales de Na, se difunde rápidamente dentro de la célula, una onda de descarga eléctrica que viaja a lo largo de la membrana celular.

Son utilizados para llevar información entre unos tejidos y otros. Las más activas en su uso son las células del sistema nervioso.

3. La Sinapsis

Es el proceso de comunicación entre neuronas, el proceso inicia con una descarga química que origina una corriente eléctrica en la membrana de la célula presináptica (célula emisora); una vez que este impulso nervioso alcanza el extremo del axón, la propia neurona segrega un tipo de proteínas (neurotransmisores) que se depositan en el espacio sináptico, espacio intermedio entre esta neurona transmisora y la neurona postsináptica

(receptora). Estos neurotransmisores son los encargados de excitar o inhibir la acción de la otra neurona.

C. Componentes del EEG

Básicamente se pueden diferenciar entre componentes técnicos y biológicos. Los primeros se generan por la electrónica involucrada en la adquisición de señales y agentes externos (campos magnéticos, ruidos del preamplificador de entrada, cuantificación del conversor A/D), y los segundos son inherentes al organismo.

1. Electrodo para Encefalografía

La actividad bioeléctrica cerebral es captada a través del cuero cabelludo, por electrodos, para luego procesar las señales adquiridas, los electrodos deben permitir registrar la actividad eléctrica de manera eficiente con la menor distorsión.

Existen varios tipos de electrodos:

- Superficiales (aplicación en el cuero cabelludo)
- Especiales, aplicables en la base craneal
- Neuroquirúrgicos

Cuando se utilizan electrodos superficiales o especiales, se denomina Electroencefalograma, caso contrario se denominará Electroencefalograma.

D. Ondas Cerebrales

Es la actividad eléctrica producida por el cerebro. Estas ondas pueden ser detectadas mediante el electroencefalógrafo, se analizan en su banda de frecuencias y se clasifican en:

1. Ondas Gamma

Van de 30 a 40 Hz, producen estados histéricos y de pérdida de control de la propia personalidad: agresividad, pánico, estados de miedo, cólera, huida, terror o ansiedad desbordada.

2. Ondas Beta

Originan un campo electromagnético con una frecuencia comprendida entre 14 y 30 Hz. Se registran cuando la persona se encuentra despierta y en plena actividad mental. Los sentidos se hallan volcados hacia el exterior, de manera que la irritación, inquietud y temores repentinos pueden acompañar este estado.

¹ Imagen tomada de: <http://proton.ucting.udg.mx/posgrado/cursos/idc/rnb/0002.html>

3. Ondas Alfa

Tienen una frecuencia de 7.5 a 14 Hz y están asociadas con estados de relajación agradable, pensamientos tranquilos y despreocupados, optimismo y un sentimiento de integración de cuerpo y mente.

4. Ondas Theta

Poseen una frecuencia de 3.5 a 7.5 Hz, se producen durante el sueño o en meditación profunda.

5. Ondas Delta

Su rango de frecuencia es de 0.2 a 3.5 Hz, surgen principalmente en el sueño profundo.

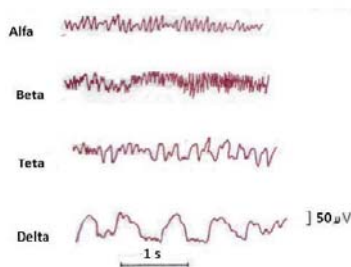


Fig. 3. Tipos de Ondas Cerebrales¹

A continuación en la tabla 1, se presenta el tipo de ondas cerebrales, donde se muestran sus características en frecuencia y su amplitud, además el estado de la persona para producir las mismas.

TIPO DE ONDA	AMP [µV]	FREC [Hz]	ESTADO
ALFA	20-100	8-12	Relajación
BETHA	20	13-30	Alerta
THETA	20	4-7	Sueño
DELTA	unas centenas	1-3	Inconsciencia

Tabla 1. Tipos de Ondas Cerebrales

IV. CONCLUSION.

De forma general se puede concluir que a lo largo del presente documento se logró explicar los fundamentos teóricos básicos, para la comprensión del funcionamiento básico del electrocardiógrafo o más comúnmente conocido como EEG.

Se debe tener claro que el EEG está formado por dos partes fundamentales y se resumen en una parte técnica y

otra biológica, la parte biológica hace referencia a la fuente u origen de las señales eléctricas que son el producto de los distintos tipos de potenciales eléctricos que el cuerpo genera. Y la segunda parte técnica se refiere ya al procesamiento y a los implementos electrónicos utilizados para dar tratamiento a las señales adquiridas.

Otro de los puntos importantes que se abordaron en el presente documento corresponde a la forma de adquisición de las señales provenientes del encéfalo, y más específicamente a los electrodos, que son los elementos cuya importancia radica en que la adquisición sea lo más eficiente posible, es decir que la señal adquirida se lo mejor posible.

Es así que hemos tratado de explicar lo más concreto posible el funcionamiento básico de un electrocardiógrafo (EEG).

V. REFERENCIAS.

Información tomada de los medios

Textos:

- [1] ROWAN, J. "Conceptos básicos sobre EEG con mini atlas". España. Elsevier. 2004
- [2] GUYTON, A. Fisiología y fisiopatología. Quinta Edición. México, D.F. McGraw-Hill. 1994

Sitios Web:

- [1] www.anatomiahumana.ucv
- [2] <http://es.wikipedia.org/wiki/cerebro>
- [3] <http://es.wikipedia.org/wiki/talloencefalico>
- [4] <http://es.wikipedia.org/wiki/neurona>
- [5] <http://es.wikipedia.org/wiki/neurociencia>

¹ Imagen tomada de: <http://proton.ucting.udg.mx/posgrado/cursos/idc/rnb/0005.html>