

# EL ELECTROENCEFALOGRAMA EN ODONTOLOGÍA.

**Autores:**

**Od. Belén Naranjo Y.**

Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador.

**Od. Pamela Valdiviezo Z.**

Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador.

**Dr. Esp. Wilson Bravo T.**

Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador.

## Resumen

El electroencefalograma es una herramienta diagnóstica que recoge y evalúa la actividad eléctrica cerebral a través de electrodos; su aplicación clínica por lo general está dirigida al campo de la medicina, pero en odontológica permite evaluar patologías asociadas a hábitos parafuncionales como el bruxismo, trastornos del sueño y permite asociar las funciones masticatorias con ciertas funciones cerebrales. El presente artículo realiza una búsqueda de la literatura con el fin de determinar el uso actual de este sistema diagnóstico en odontología y sus perspectivas futuras.

Palabras clave: electroencefalograma, odontología, función cerebral.

## Abstract

El electroencefalograma es una herramienta diagnóstica que recoge y evalúa la actividad eléctrica cerebral a través de electrodos; su aplicación clínica por lo general está dirigida al campo de la medicina, pero en odontología permite evaluar patologías asociadas a hábitos parafuncionales como el bruxismo, trastornos del sueño y permite asociar las funciones masticatorias con ciertas funciones cerebrales. El presente artículo realiza una búsqueda de la literatura con el fin de determinar el uso actual de este sistema diagnóstico en odontología y sus perspectivas futuras.

Key words: electroencephalogram, odontology, brain function, dentistry.

## Introducción

El electroencefalograma (EEG) es una prueba diagnóstica que permite medir la actividad eléctrica del cerebro. Las células del cerebro se comunican entre sí a través de impulsos y un EEG mide su actividad, a través de un electroencefalógrafo que amplifica dichos impulsos. <sup>(1,2)</sup>

El origen de la señal eléctrica está en las células piramidales de la corteza cerebral, cada una de las neuronas constituye un diminuto dipolo eléctrico cuya polaridad dependerá si el impulso que llega a la célula es inhibitorio o excitatorio. Para poder registrar una señal de la actividad eléctrica en cada región cerebral a través de la superficie craneal, se colocan electrodos que captan la diferencia de potencial entre ellos. El EEG puede ser realizado por medio de tres técnicas, en donde los electrodos receptores pueden estar colocados en el cuero cabelludo (EEG estándar), en la superficie cortical (EEG cortical), o intracerebrales (EEG de profundidad). <sup>(3)</sup>

El EEG estándar es el de mayor uso, es una técnica indolora, no invasiva y emplea electrodos activos y de referencia. Los electrodos se combinan constituyendo los llamados montajes, existen dos tipos: el bipolar (longitudinal y transversal) y el montaje monopolar o de referencia. El bipolar registra la diferencia de voltaje entre dos electrodos colocados en una área de actividad cerebral; mientras que el monopolar registra la diferencia de potencial entre un electrodo colocado en una zona cerebral activa y otra (electrodo de referencia) en una zona sin actividad o neutra como por ejemplo el lóbulo de la oreja, la punta de la nariz, o la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical. (1, 4) El número de electrodos puede variar de 20 a 22 repartidos de forma simétrica sobre cada hemisferio cerebral la colocación más usada es la recomendada por la Federación Internacional de la Sociedad de Electroencefalografía: "sistema internacional 10 – 20". <sup>(4)</sup>

La ubicación de cada electrodo está definida por una letra y un número. La letra corresponde al área cerebral por ejemplo: PG: ocular, FP: frontopolar, F: frontal, P: parietal, C: central, T: temporal, A: auricular y O: occipital. (3, 5) En cuanto a la numeración, los números pares corresponden al lado derecho y los impares al lado izquierdo. Por ejemplo la línea F4-C4

recoge la actividad eléctrica entre el electrodo frontal derecho y el electrodo central derecho respectivamente. <sup>(4)</sup>

El registro se debe realizar en diversos estados de conciencia como vigilia, somnolencia, sueño profundo, o superficial, ya que la actividad cerebral puede variar según lo mencionado. La interpretación del EEG, está determinada por la frecuencia, la amplitud, y la morfología de las ondas:

1. La frecuencia hace referencia, al número de veces que una onda se repite en un segundo, (ondas alfa, beta, delta, theta).
2. La amplitud de las ondas, está determinada por la distancia entre la línea base y el pico de la onda expresada en  $\mu\text{V}$  (microvoltios).
3. La morfología de estas, se expresa como onda aguda, punta, complejos punta – onda etc. (1,3)

## Metodología de búsqueda

Se realizó una búsqueda de la bibliografía en la base digital PubMed, Los términos de búsqueda se derivaron de la lectura previa de artículos científicos empleados como guía para la redacción de esta revisión, la estrategia de búsqueda se basó en la combinación de palabras clave MeSH (Medical Subject Headings) y las palabras inespecíficas de texto libre: electroencephalogram, odontology, dentistry, brain function, utilizando el operador booleano "AND".

Se seleccionaron artículos por títulos y resúmenes y luego los textos completos de todas las publicaciones potencialmente relevantes. Se obtuvieron un total de 101 artículos, de los cuales 15 fueron seleccionados por estar asociados al tema de búsqueda.

## EEG Normal en el adulto

Hans Berger introdujo un método para indicar la frecuencia de las ondas, empleando letras griegas y según la frecuencia del ritmo se denominan ondas Alfa ( $\alpha$ ) que presentan entre 8 y 13 Hz/seg, se manifiestan en un paciente

despierto con los ojos cerrados, relajado, y en un estado de meditación. Ondas Beta ( $\beta$ ) con 14 y 30 Hz/seg manifestado en un paciente en estado de alerta, despierto o pensamiento activo. Ondas Theta ( $\theta$ ) con 4 y 7 Hz/seg, se manifiestan en un paciente con sueño ligero, representa una acción inhibitoria, asociado al sistema límbico, y ondas Delta ( $\delta$ ) con 05 y 3 Hz/seg que se manifiestan en un estado de sueño profundo y coma. Estos dos últimos Theta y Delta son conocidos como ritmos de actividad lenta. <sup>(1,3)</sup>

El 80 al 90% de la gráfica de un EEC normal del adulto recostado en estado de vigilia y ojos cerrados, está compuesto por una actividad alfa, el voltaje es de 25 a 100 mV (milivoltios) con un promedio de 50 mV, predominante en las regiones parietoccipitales, este ritmo alfa desaparece bajo un esfuerzo intelectual o excitación sensorial de modo que al abrir los ojos desaparece conformando la llamada reacción de bloqueo o de paro, debe estar presente en ambos hemisferios cerebrales, si se registra asimetría es patológico. <sup>(4)</sup>

El ritmo beta se presenta cuando el sujeto se mantiene despierto, es más irregular, se localiza en las áreas frontales y temporales, con una amplitud de 5 a 30 mV. El ritmo theta no debe presentarse en el estado basal, sin embargo entre el 5 y 10% de pacientes, aparece un ritmo theta en el registro de reposo, principalmente en las regiones temporales con una amplitud baja entre 20 a 40 mV. El ritmo delta se observa únicamente en las regiones frontales. <sup>(4)</sup>

El EEG tiene gran variación durante la etapa del sueño, por ejemplo durante el estado de somnolencia el ritmo Alfa cesa, apareciendo ritmos de bajo voltaje como Theta en zonas difusas, cuando el paciente pasa de somnolencia a sueño ligero aparecen las llamadas jorobas biparietales, con ondas lentas de alta amplitud con una morfología característica de joroba en el vértice presente en las regiones parietales, seguidos por breves series de ritmos bisincrónicos simétricos de 14 Hz/seg llamados usos del sueño; al pasar a la etapa profunda de sueño predomina la actividad delta irregular de alto voltaje. <sup>(1,4)</sup>

Es importante saber que en el registro EEG normal aparecen artefactos, que son alteraciones que se deben a múltiples causas (movimientos musculares, oculares, respiración, pulso, movimiento de electrodos, resistencia de la piel, sudor, problemas técnicos) y cuya aparición no implica la existencia de una patología. <sup>(5)</sup>

## Aplicaciones clínicas del electroencefalograma

Está dedicada de manera especial al campo de la epilepsia, siendo también importante en estados patológicos como en el coma y en la muerte cerebral, las migrañas, los accidentes isquémicos cerebrales, las encefalopatías metabólicas, los traumatismos craneoencefálicos, las infecciones del sistema nervioso central como la encefalitis y los tumores intracraneales, patologías del sueño, etc. <sup>(6)</sup>

El EEG como medio diagnóstico en odontología, permite determinar los cambios de los potenciales cerebrales bajo diferentes estados funcionales y patológicos, directamente relacionados a la oclusión y sus efectos en el cerebro. Por ejemplo, el bruxismo es un hábito multifactorial, sin embargo, una alta incidencia de bruxismo tiene etiología central, con componentes cerebrales de origen límbico, dando lugar a una manifestación convulsiva demostrada a través de los registros encefalográficos. <sup>(7)</sup>

Se ha empleado el EEG para comparar los resultados en pacientes bruxómanos tratados con carbamazepina de 100 o 400 mg/día durante tres meses, el EEG inicial presentaba ondas agudas con duración de 1/14 - 1/16 seg. y amplitud promedio de 128 mV, después del tratamiento se pudo comprobar que el número de ondas patológicas agudas disminuyó notoriamente, al igual que los síntomas como dolor muscular, cefalea, alteraciones de sueño, presentes antes del tratamiento. <sup>(7)</sup>

La actividad cerebral y la odontología se encuentran estrechamente relacionadas, según la evidencia <sup>(11, 12- 13-15)</sup>, la actividad cerebral puede cambiar dependiendo de la fuerza de los movimientos a nivel oral y maxilofacial, de tal manera que, la masticación y ciertos movimientos estimulan la actividad en la corteza cerebral y se los ha relacionado directamente con la prevención en la degradación de la función cerebral, por ejemplo con el aumento de la actividad masticatoria se incrementa también el flujo sanguíneo cortical y la activación de varias áreas corticales somatosensoriales. Los niveles de oxígeno de la sangre en la corteza prefrontal y el hipocampo se incrementan durante la masticación, este efecto se asocia directamente a los procesos de aprendizaje y memoria. <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup> Debido a estas reacciones se considera que la estimulación masticatoria puede evitar

la degradación de la función cerebral senil y el estrés; incluso, se ha demostrado que la pérdida de los dientes, prótesis inadecuadas y una disminución en la fuerza al morder están directamente relacionados con el empeoramiento de la demencia, sin embargo, aún no se ha esclarecido exactamente, qué tipo de tratamiento protésico conduce a la mejora de la actividad funcional del cerebro. La pérdida de dientes puede ser considerado un factor de riesgo en la demencia; puesto que atenúa la capacidad sensorial del trigémino al inhibir las funciones cerebrales superiores, como el aprendizaje y la memoria, así como, el deterioro de la función muscular masticatoria puede dar lugar a una interrupción del movimiento de la mandíbula, todo esto relacionado con alteraciones en las ondas alfa. <sup>(11, 14)</sup>

Hara et al, observó que los potenciales eléctricos registrados en un individuo sano se distribuyeron de manera uniforme, en tanto que en pacientes que presentan pérdida de función neuronal y demencia este registro muestra gran distorsión. Con base en esta observación, Hara desarrolló el método de diagnóstico de la disfunción neuronal (DIMENSION), una herramienta de análisis que estima cuantitativamente la disfunción sináptica - neuronal en el cerebro basado en ondas alfa; valor que está fuertemente correlacionado con el flujo sanguíneo cerebral <sup>(11)</sup>.

Morokuma hizo el primer intento en el campo de la odontología para realizar un análisis de datos de EEG para obtener valores  $D\alpha$  (ondas alfa cuya disminución se asocia a una reducción de la actividad cerebral) que permitiera la evaluación de la disfunción sináptica - neuronal en el cerebro, e informó de que el tratamiento con prótesis contribuye activando  $D\alpha$  en pacientes totalmente desdentados, además de mejorar la capacidad masticatoria (área de mayor contacto oclusal y fuerza oclusal). En otras palabras, el tratamiento de la dentadura (o el ajuste de la dentadura) contribuye a mejorar la disfunción sináptica - neuronal. <sup>(11,12-13-15)</sup>

## Conclusiones

Al finalizar la presente revisión se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El uso del electroencefalograma como herramienta diagnóstica no se encuentra limitada al campo de la medicina, ya que aporta significativamente a la odontología, si bien no

como una herramienta diagnóstica primaria, pero si como una de respaldo que permita sustentar una realidad, como mejorar la calidad de vida y reducir el riesgo predisponente del deterioro mental.

2. La utilización de esta herramienta ha permitido determinar la efectividad del tratamiento del bruxismo mediante placas oclusales y tratamientos farmacológicos, estableciendo la relación una vez más entre el contacto oclusal y sus repercusiones a nivel neurono - cerebral, enfatizando la utilidad que esta herramienta puede ofrecer.

## Bibliografía

1. Ramos-Argüelles F, Morales G, Egozcue S, Pabón RM, Alonso MT. *Técnicas básicas de electroencefalografía: principios y aplicaciones clínicas. Sist Sanit Navar. 2009;32:14.*
2. Rudo-Hutt AS. *Electroencephalography and externalizing behavior: A meta-analysis. Biol Psychol. 2015;105:1-19.*
3. Constant I, Sabourdin N. *The EEG signal: a window on the cortical brain activity: EEG in pediatric anesthesia. Pediatr Anesth. junio de 2012;22(6):539-52.*
4. Borich MR, Brown KE, Lakhani B, Boyd LA. *Applications of Electroencephalography to Characterize Brain Activity: Perspectives in Stroke. J Neurol Phys Ther. 2015;39(1):43-51.*
5. Anghinah R, Basile LI, Schmidt MT, Sameshima K, Gattaz WF. *Artefatos biológicos no EEG quantitativo. Arq Neuropsiquiatr. 2006;64(2a):264-8.*
6. Michel CM, Murray MM. *Towards the utilization of EEG as a brain imaging tool. NeuroImage. 2012;61(2):371-85.*
7. Cepeda B, Rosas F, De Nigrinis S. *Uso de Carbamazepina en el Bruxismo. Rev Col Ci Quim Far. 1995; 23(12).*
8. Smardz J, Martynowicz H, Michalek-Zrabkowska M, Wojakowska A, Mazur G, Winocur E, et al. *Sleep Bruxism and Occurrence of Temporomandibular Disorders-Related Pain: A Polysomnographic Study. Front Neurology.*
9. Leylha Nunes Rossetti, Paulo Orlato Rossetti,

Paulo Cesar Rodrigues, Carlos dos Reis Pereira de Araujo. Association Between Sleep Bruxism and Temporo-mandibular Disorders: A Polysomnographic Pilot Study.

10. D. Manfredini, J. Ahlberg, T. castroflorio, C. E. poggio L. Guarda-Nardin, F. Lobbezoo. Diagnostic accuracy of portable instrumental devices to measure sleep bruxism: a systematic literature review of polysomnographic studies. *Journal of Oral Rehabilitation* 2014 41; 836—842

11. Hosoi T, Morokuma M, Shibuya N, Yoneyama Y. Influence of denture treatment on brain function activity. *Jpn Dent Sci Rev.* 2011;47(1):56-66.

12. Morokuma M, Yoneyama Y, Matsuda R, Hosoi T, Ohkubo C. Influence of Occlusal Force on Electroencephalograms in Edentulous

Patients: Influence of Occlusal Force on EEG in Edentulous Patients. *J Prosthodont.* 2015;24(7):532-7.

13. Hara J, Shankle WR, Musha T. Cortical atrophy in Alzheimer's disease unmasks electrically silent sulci and lowers EEG dipolarity. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1999;46(8):905-10.

14. Ohkubo C, Morokuma M, Yoneyama Y, Matsuda R, Lee JS. Interactions between occlusion and human brain function activities: OCCLUSION AND HUMAN BRAIN FUNCTION ACTIVITIES. *J Oral Rehabil.* 2013;40(2):119-29.

15. Okamoto N. Effect of occlusal support by implant prostheses on brain function. *J Prosthodont Res.* 2011;55(4):206-13.

# 04

## RABDOMIOMAS INTRAORALES DE TIPO ADULTO MÚLTIPLES, REPORTE DE UN CASO

**Autores:**

**Rubén Darío LeónVázquez,  
Odontólogo-Práctica Privada. Azogues-Ecuador**

**Nicole Alejandra Pachar Castro,  
Odontóloga, Subcentro de Salud Urdaneta. Loja-Ecuador**

**María Fernanda Torres Calle,  
Odontóloga-Especialista en Patología Buco Maxilo Facial.  
Docente de la Facultad de Odontología, Universidad de Cuenca.  
Cuenca-Ecuador**

### Resumen

El Rabdomioma de tipo adulto (RMA) es una lesión infrecuente que se origina a partir del músculo estriado, derivado específicamente del tercer y cuarto arco braquial. Se presenta como una entidad de evolución lenta y por lo general de curso asintomático. Su aparición en boca es rara y cuando lo hace, los sitios más frecuentes son el piso de la boca, el paladar blando y la lengua. A continuación describiremos un caso de dos lesiones de RMA intraoral que se localizaron a nivel de la cara ventral, sector anterior de la lengua. Las lesiones tenían varios años de evolución y su diagnóstico presuntivo fueron fibromas irritativos o lipomas. Sin embargo, los hallazgos histopatológicos demostraron la presencia de fibras musculares estriadas que indican el diagnóstico definitivo de RMA intraorales múltiples.

Palabras Claves: neoplasia benigna, rabdomioma adulto, lengua.

### Introducción

El rabdomioma (RM) es un tumor benigno poco frecuente del músculo estriado descrito en 1864 por Zenker, representa tan solo el 2% de los tumores de tejido muscular. <sup>(1)</sup> Su comportamiento es absolutamente benigno y nunca metastatiza. <sup>(2)</sup>

De acuerdo a la localización anatómica, se clasifica en cardíaco (RMC) y extracardiaco (RME). <sup>(3)</sup> El rabdomioma cardíaco ocurre casi exclusivamente en el grupo de edad pediátrica y puede estar asociado con esclerosis tuberosa, neurofibromatosis y adenomas sebáceos. <sup>(4)</sup>

Los RM cardíacos son considerados lesiones hamartomatosas (masa de desarrollo anómalo de tejido natural que asemejan un tumor) que se presentan en el corazón de recién nacidos y niños pequeños. Esta patología se desarrolla en el músculo cardíaco, afectando principalmente los ventrículos del corazón, actualmente el 33% de estos tumores son detectados durante la etapa fetal. <sup>(1)</sup>

Los RME son lesiones extremadamente raras, alrededor del 90% se localizan en la región de