

SYSTEMATIC REVIEW ARTICLE

USO DE LA ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN EN LA MECÁNICA DEGLUTORIA.

Use of the surface electromyography as an evaluation method in the mechanics deglutoria.

William Armando Alvarez Anaya¹, Jesus David Carrillo Santos², Isabel Cristina Navarro Martinez³.

RESUMEN

INTRODUCCION con el paso del tiempo la electromiografía ha logrado avances científicos en la evaluación de las funciones estomatognáticas, determinando las características particulares de los medios tecnológicos para la toma del examen, en el análisis e interpretación de resultados, demostrando la pertinencia objetiva de la evaluación electromiografía en la función oral faríngea, sin embargo a la actualidad se evidencia escasos de protocolos de evaluación que permite guiar y recoger las señales necesarias para una confirmación diagnóstica en trastornos deglutorios, precisando diferentes mecanismos para la evaluación individual y grupal de los músculos que participan en las funciones deglutorias. **METODOS** la investigación recolecto información de diferentes bases de datos haciendo uso de descriptores tales como: electromiografía, deglución y disfagia; aplicando el método descriptivo, apoyado en un matriz de análisis. **RESULTADOS** se realizó búsqueda en diferentes bases de datos y revistas científicas, obteniendo un total de 360 artículos de los cuales según los criterios de inclusión y exclusión definidos se incluyen el presente artículo 14 textos, los cuales aplican electromiografía en la deglución. **ANALISIS Y DISCUSION** se encontró mayor aplicabilidad de la electromiografía en países como España con 28,57% y a nivel nacional se evidenció solo un 21,42% de artículos relacionados con la temática. **CONCLUSIONES** se sugiere la continuar en la búsqueda de evidencia que permita emplear la electromiografía como un método diagnóstico.

PALABRAS CLAVES: electromiografía, deglución, disfagia, masticación, músculos.

ABSTRACT

INTRODUCTION over time, electromyography has achieved scientific advances in the evaluation of stomatognathic functions, determining the particular characteristics of the technological means for the examination, in the analysis and interpretation of results, demonstrating the objective relevance of the electromyographic evaluation in the oral pharyngeal function, however, there are currently a lack of evaluation protocols to guide and collect the necessary signals for a diagnostic confirmation in swallowing disorders, specifying different mechanisms for the individual and group evaluation of the muscles involved in the deglutition functions. **METHODS** The research collected information from different databases using descriptors such as: electromyography, swallowing and dysphagia; applying the descriptive method, supported by an analysis matrix. **RESULTS** Different databases and scientific journals were used in order to obtain a total of 360 articles of which according to the defined inclusion and exclusion criteria 14 texts were included in this article, which apply electromyography in swallowing. **ANALYSIS AND DISCUSSION** greater applicability of electromyography was found in countries such as Spain with 28.57%, though, only 21.42% of articles were related to the topic at a national level. **CONCLU-**

1. Fonoaudiólogo, Magister en Educación. Docente Universidad Manuela Beltrán

2. Fonoaudiólogo. Docente Universidad Manuela Beltrán

3. Fonoaudióloga. Docente Universidad Manuela Beltrán

SIONS it is advisable to continue the evidence searching, that allows the use of electromyography as a diagnostic method.

KEYWORDS: electromyography, swallowing, dysphagia, chewing, muscles.

INTRODUCCIÓN

La electromiografía es la indicación eléctrica de la actividad neuromuscular relacionada con la contracción muscular (1). Esta señal tiene un componente fisiológico y anatómico del músculo, por el esquema de control del sistema nervioso y características de la instrumentación que se utiliza para monitorear y observar la actividad ejecutada en la contracción muscular de la deglución (20).

La primera indagación de electromiografía con finalidad diagnóstica fue en 1849 por Du Bois Reymond, quien demostró la actividad eléctrica del músculo humano durante la contracción voluntaria (21), y en 1929 Adrian y Bronk utilizaron la EMG para estudiar la organización funcional de los movimientos (22).

Los estudios electromiográficos han logrado generar una gran importancia en el diagnóstico de las afecciones neuromusculares (2) (3) proporcionando información valiosa para el estudio de la mecánica deglutoria, a su vez guardando relación directa con el sistema estomatognático y el conjunto de estructuras orales complejas y de articulación temporomandibular como una unidad funcional del organismo (4). El sistema estomatognático está relacionado con el sistema digestivo, nervioso, circulatorio, respiratorio y endócrino, teniendo como principales funciones la masticación, la succión, la deglución, la respiración y la fonoarticulación siendo funciones desarrolladas y coordinadas por el sistema nervioso central, tronco encefálico y cerebelo; todos estos procesos requieren una actividad muscular sinérgica que puede ser valorada a través de la EMG.

Estudios destacan la necesidad de padronización de la colecta de señales electromiográficas del análisis e interpretación de las señales con el fin de realizar su mejor reproducción, todavía hay relatos en la literatura sobre la dificultad metodológica de los registros de la EMG en cuanto a la descripción de los pasos a ser seguidos de la colecta electromiográfica (5), lo que origina algunas limitaciones, aún hay fallas en los protocolos de investigación por la dificultad de reproducción de la localización y del posicionamientos de los electrodos además de la falta de protocolos más específicos que permitan evaluar la deglución en sus diferentes fases (6).

La señal EMG es la sumatoria algebraica de todas las señales detectadas en una determinada área (1)(7) entendiendo por área el músculo a ser evaluado, la señal puede ser afectada por propiedades musculares, anatómicas y fisiológicas así como por el control del sistema nervioso central y periférico, al igual que la instrumentación utilizada en su adquisición, teniendo en cuenta que dicha afectación o contaminación de la señal puede ser producida por otro músculo, ya que al valorar un área (músculo) en específico, solicitando una acción a realizar actuara todo el grupo muscular involucrado. Esta señal es adquirida por medio de un electromiografía que típicamente esta acoplado a una computadora con un cable USB, la señal eléctrica captada del cuerpo humano es analógica y se caracteriza por ser continua en el tiempo debiendo ser convertida en una señal digital para ser registrada por la computadora (8) (5) (9). Estas señales presentan algunas características como amplitud, duración y frecuencia.

El propósito de la investigación es identificar el uso de la EMG en la evaluación de la mecánica deglutoria y los músculos que intervienen en este acto motor complejo.

MÉTODOS

La investigación se enmarcó en un estudio descriptivo (23), donde se buscó recoger información sobre la implementación de la EMG como método de evaluación de la mecánica deglutoria en el campo de la Fonoaudiología, a través de la bibliometría empleando un modelo estadístico y la literatura científica (10).

Se establecieron descriptores como electromiografía, deglución Y disfagia, para la búsqueda de información en las bases de datos científicas. Se trabajó a través de una matriz de análisis para la verificación y clasificación de la información. Los artículos podían estar en cualquier idioma y se excluyeron los que no usaban como método de evaluación la electromiografía, ni la electromiografía de superficie, y aquellos que no guardaban relación directa con la mecánica deglutoria.

RESULTADOS

En la búsqueda realizada a través de diversas bases de datos, con el descriptor electromiografía se encontraron 281 artículos relacionados, de los cuales se seleccionan 13, excluyendo 268 debido a que los estudios de electromiografía no aplicaban a los músculos que participan en la mecánica deglutoria, con el descriptor deglución se halló un total de 52 artículos seleccionando solo 2 de estos que aplican al estudio, los 50 restantes describen los estudios de deglución pero no relacionan la electromiografía de superficie como método de evaluación y el descriptor disfagia se encontraron 27 artículos de los cuales contribuye 1 artículo para el objetivo del estudio. (Tabla 1)

Estrategia de búsqueda	Base de Datos y/o revista	# de artículos que arrojan la búsqueda	# de artículos seleccionados
Electromiografía	Scielo	90	5
Electromiografía	Revista CES odontología	88	2
Electromiografía	Revista facultad de Odontología, Universidad de Antioquia.	50	2
Deglución	Revista BiomedCentral	30	1
Disfagia	Revista Scielo	27	1
Deglución	Rev. Disturbios de la comunicación	22	1
Electromiografía	Revista ecuatoriana de Neurología	42	1
Electromiografía	Revista Head & Face Medicine	11	1
Total		360	14

Fuente: Los autores

Tabla 1

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

En la presente investigación, se realizó la presentación de los resultados obtenidos en la revisión documental sobre electromiografía de superficie relacionada con la mecánica deglutoria y la aplicación como medio clínico del trabajo terapéutico, donde se contempla la electromiografía como método diagnóstico (6)(11)(12), la cual, permite registrar la actividad eléctrica y fisiológica producida por el sistema nervioso periférico, la placa motriz y de músculo esquelético tanto en condiciones normales como patológicas de las estructuras orofaríngeas (13)(14), efectuadas utilizando el equipo médico el cual revela el potencial de acción que impulsan las células musculares, cuando estas son activadas neuralmente o eléctricamente(1)(15)(16).

La finalidad de la investigación fue indagar y analizar la teoría de la electromiografía de superficie como método de medición, diagnóstico e intervención miofuncional en la mecánica deglutoria; esta documentación se realizó a través de búsqueda de artículos en revistas científicas y bases de datos empleando criterios de búsqueda como deglución, electromiografía y disfagia, encon-

trándose mayor aplicabilidad internacional en países como España con un porcentaje del 28,57% correspondiente a 4 estudios aplicables, Brasil con una proporción de 28,57% asociado a 4 artículos, Portugal con un porcentaje de 7,14% correspondiente solo una investigación, Perú con un estudio relacionado se porcentual un 7,14% , en Cuba se evidencia un 7,14 % que corresponde a una investigación.

A nivel nacional se obtienen solo 3 artículos relacionados con la temática 21,42% y en Santander no se encuentra resultados de estudios científicos relacionados con la electromiografía de superficie y el proceso deglutorio, lo cual resulta desfavorable para el quehacer del Fonoaudiólogo, y genera preocupación la escasa investigación en la temática.

Estudios realizados en la comunidad fonoaudiológica colombiana reflejan que en la actualidad solo el 9% de los profesionales se dedican al desarrollo disciplinar en el área de la función oral faríngea(17)(18)(19), que garanticen que el personal de salud cuente con las habilidades idóneas en el ejercicio profesional y científico, dando cuenta que se hace necesario incentivar y fomentar nuevas investigaciones sobre el tema, con el fin de profundizar en el conocimiento y adquisición de competencias en el ámbito clínico específicamente en la función orofaríngea.

CONCLUSIONES

La evidencia científica de la implementación de la electromiografía de superficie como método de medición y/o evaluación de la estructuras orofaríngeas en la deglución no es un campo abordado por la Fonoaudiología en Colombia, por lo cual se hace necesaria activar la investigación, permitiendo aportes a la objetividad de la evaluación muscular además de abrir la oportunidad de trabajar y contribuir dentro de equipos interdisciplinarios.

Los estudios a nivel mundial sobre la implementación de la electromiografía no cuentan con suficientes alcances a nivel orofacial y deglutorio, lo cual dificulta la evidencia científica para una implementación óptima de la técnica. Además dichos estudios instruyen de utilizar y aplicar la electromiografía pero no dan valores estándares que permitan al evaluador determinar la existencia o no de alteraciones

Los altos costos de la evaluación y el entrenamiento en el manejo de la herramienta al igual que la experticia de los profesionales de Fonoaudiología han dificultado el profundizar en esta temática que genera múltiples aportes al diagnóstico objetivo, se reconocen los avances obtenidos al momento y los grandes aportes encontrados, pero se incentiva a continuar con la investigación, y de esta forma permitir al profesional de fonoaudiología abrir un campo de trabajo en esta área.

TRABAJOS CITADOS

1. Caballero K, Duque LM, Sandra C, Ramirez JC, Peláez A. Conceptos básicos para el análisis electromiográfico. CES Odontol. 2002;15:41-50.
2. Antonio. Grado En Enfermería Enf117. 2015.
3. Silva RC da. Eletromiografia de Superfície: função neuromuscular e reprodutibilidade do método. Uma revisão. Lume Ufrgs. 2010.
4. Boton LDM, Silva A maria, Bolzan GDP, Corrêa E, Busanello AR. Estudo Eletromiográfico Dos Músculos Faciais De Respiradores Nasais , Respiradores Oraís. Rev Cefac. 2011;13(4):27-34.
5. Micro-controladores LATDELOS. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación. 2010;(1).
6. Ramírez A, Garzón DA. Sensitivity analysis for the positioning of electrodes in surface electromyography (semg). Rev Fac Ing la Univ Antioquia [Internet]. 2008;46:10. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n46/n46a07.pdf>

7. Orozco A, Arroyo G, Martínez R, Ventura J, Cañadas D JE. Relación céntrica: revisión de conceptos y técnicas para su registro. Parte I. Av Odontostomatol. 2008;24(6):365-8.

8. Libro de Actas Simposio CEA 2012.pdf.

9. OSCILACIONES EN LOS REGISTROS DE BIOFEEDBACK ELECTROMIOGRÁFICO EN LA HEMIPLEJÍA. 2006;8(8):25-37.

10. Carrizo G. Hacia un concepto de bibliometría. J Spanish Res Inf Sci [Internet]. 2000;1(2):1-10. Available from: <http://www.ucm.es/info/multidoc/publicaciones/journal/pdf/bibliometria-esp.pdf>

11. COELHO PM et al. A importância do diagnóstico e intervenção precoce no tratamento das maloclusões em odontopediatria. Arq Bras Odontol v9 n1 2013 [Internet]. 2013;14-8. Available from: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquivobrasileiroodontologia/article/viewFile/6907/6225>

12. Diaz, G.I. – Electromiografía de superficie e índices de balance muscular en posición de reposo en pacientes bruxistas.pdf.

13. Firmani M, Becerra N, C S, Flores G, Jc S. Oclusión terapéutica. Desde las escuelas de oclusión a la Odontología Basada en Evidencia Therapeutic occlusion. From occlusal schools of thought to

14. A RC, T CB. Estimulados Eléctricamente. 2007;111-9.

15. Eletrônico A, Pimentel Serrilho R, Maria Montanari Figueira C, Denardi Limana M. Padronização De Procedimentos E Da Atividade Eletromiográfica De Músculos Da Face Em Crianças De Três a Seis Anos Durante a Alimentação.

16. Milutinovic L, D ML, L RPJ, G OR. Uso de la isoestación B-200 ® y electromiografía de superficie en la valoración del dolor lumbar Assessment of low back pain with the isostation B-200 ® lumbar dynamometer and surface electromyography. 2001;12:241-9.

17. Issn RA, Xiomara M, Tolosa M, Antonio M, García V, Ramírez NS, et al. UNA MIRADA POSGRADUAL EN SUS ÁREAS DE DESEMPEÑO Areté Areté Areté Areté Areté Areté. 2013;13(C):158-65.

18. Lizarazo-Camacho AM, Ortega DF. Tendencias De Investigación Fonoaudiológica: Encuentros Nacionales De Investigación En Fonoaudiología. Rev Areté [Internet]. 2013;13:138-51. Available from: <http://ibero-revistas.metabiblioteca.org/index.php/arete/article/view/89>

19. Martínez Peña LM. Fonoaudiología iberoamericana breve mirada a la investigación en el campo de la fonoaudiología en Colombia. Rev Areté [Internet]. 2007;(7):9-16. Available from: <http://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/arete/article/view/489>

20. Silva HJ, Cunha DA, Moraes KJ, Nascimento GB, Pernambuco LA, Regis RF, et al. Uso de la electromiografía de superficie en la evaluación del sistema estomatognático. In Susanibar F, Merchasan I, Parra D, Dioses A. Tratado de evaluación de motricidad orofacial y áreas afines. Madrid: EOS; 2014. p. 141-150.

21. Hainaut K. Biomecánica de la actividad muscular Barcelona: Jims; 1988.

22. Eble OS, Jonas IE, Kappert HF. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): its short-term and long-term effects on the masticatory muscles. Orofac Orthop. 2000; 61(2).

23. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación **109**

ción. 5th ed. México: McGraw-Hill; 2010.

24. Navia HJR, Sandoval JAG, Rocha MAJ. MEDICIÓN ANTROPOMETRIA OROFACIAL DEL CRECIMIENTO TRANSVERSO DE LA MANDIBULA. Rev CIENTÍFICA SIGNOS FÓNICOS [Internet]. 2016 Oct 25 [cited 2016 Nov 15];2(3). Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/2033

25. Garcia MV, Niño APT, Castellanos MFI, Angulo LMA, Juliao ILL. DIGITALIZACIÓN DE PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN EN EL ÁREA DE HABLA, MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB Y APLICACIONES WINDOWS QUE CONTRIBUYAN A MEJORAR LA PRACTICIDAD DE LA APLICACIÓN. Rev CIENTÍFICA SIGNOS FÓNICOS [Internet]. 2016 Oct 25 [cited 2016 Nov 15];2(3). Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/2281

26. Ovallos CDD, Cespedes JCS. PARTICULARIDADES ANATOMICAS DE LA CAVIDAD ORAL EN USUARIOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS. Rev CIENTÍFICA SIGNOS FÓNICOS [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2016 Nov 15];1(3). Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/1568