



Valores de referencia de estudios de electromiografía de los músculos masetero y temporal*

Andersson Lufandt Roza Albarracín^a

Resumen: los músculos masetero y temporal tienen mucha relevancia en el proceso de masticación; además, suelen verse afectados con enfermedades mioarticulares, neurológicas, entre otras. El objetivo de este estudio es presentar los resultados de electromiografía con electrodo de aguja de los músculos masetero y temporal al momento de la masticación, evaluando los parámetros en amplitud y duración de los potenciales obtenidos. Se tomaron veintiséis individuos con previa valoración de odontología que descartaba alteraciones congénitas, defectos de la masticación y con dinamometría normal en momento de mayor oclusión, a los cuales se les realizó electromiografía de aguja en los músculos masetero y temporal en la máxima oclusión; los resultados fueron analizados bajo el estudio de los valores de amplitud máxima y mínima, así como duración ubicando en percentiles y cuadriles, buscando determinar valores que puedan considerarse normales en esta muestra. Al estudiar el músculo temporal se encontró que la duración normal se encuentra entre 4,75 y 6,487 mseg, mientras que la amplitud se encontraría entre 1572,05 uV y 1038,03 uV; en el caso del músculo masetero, se evidenció que la duración normal se encuentra entre 4,03 y 6,767 mseg, mientras que la amplitud se encontraría entre 2838,43 uV y 1864,635 uV. Este estudio da a conocer valores propios para nuestra población en lo que respecta a duración y amplitud de los potenciales de acción de unidad motora de los músculos temporal y masetero, los cuales concuerdan con los establecidos previamente como normales. En estudios previos realizados en otras partes del mundo, se encontró que la duración es menor que en las extremidades, pero la amplitud es similar, aunque con tendencia a valores inferiores al promedio.

Palabras clave: electromiografía; electrodiagnóstico; masetero; temporal

Recibido: 19/01/2022

Aceptado: 27/08/2022

Disponible en línea: 30/06/2023

Cómo citar: Roza Albarracín, A. L. (2022). Valores de referencia de estudios de electromiografía de los músculos masetero y temporal. *Revista Med*, 30(1), 45-53. <https://doi.org/10.18359/rmed.5582>

a Especialista en medicina física y rehabilitación. Especialista en gerencia y auditoría de la calidad en salud. Especialista en seguridad y salud en el trabajo. Presidente Asociación Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación 2021-2023. Ips Somefyr SAS, Cúcuta, Colombia.
Correo: anderssonroza@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4650-7678>

Reference values of electromyography studies of the masseter and temporalis muscles.

Abstract: The masseter and temporalis muscles are very relevant in the process of mastication. mastication process; they are also often affected by myoarticular and neurological diseases, among others. This study aims to present the results of electromyography with needle electrodes of the masseter and temporalis muscles at the time of mastication, evaluating the parameters in amplitude and duration of the potentials obtained. Twenty-six individuals were taken with a previous dental evaluation that ruled out congenital alterations, masticatory defects, and with normal dynamometry at the moment of maximum occlusion, to whom needle electromyography was performed in the masseter and temporalis muscles at maximum occlusion; the results were analyzed under the study of the maximum and minimum amplitude values, as well as duration located in percentiles and quadriles, seeking to determine values that could be considered normal in this sample. When studying the temporal muscle, it was found that the normal duration is between 4.75 and 6.487 msec, while the amplitude would be between 1572.05 uV and 1038.03 uV; in the case of the masseter muscle, it was evidenced that the normal duration is between 4.03 and 6.767 msec, while the amplitude would be between 2838.43 uV and 1864.635 uV. This study reveals values specific to our population in terms of duration and amplitude of the motor unit action potentials of the temporalis and masseter muscles, which agree with those previously established as normal. In previous studies performed in other parts of the world, it was found that the duration is shorter than in the extremities. Still, the amplitude is similar, although with a tendency to lower values than the average.

Keywords: electromyography; electromyography; electrodiagnosis; masseter; temporal

Valores de referencia de estudios de electromiografía de los músculos masetero y temporal

Resumen: Los músculos masetero y temporal tienen mucha relevancia en el proceso de masticación; además, suelen verse afectados con enfermedades mioarticulares, neurológicas, entre otras. El objetivo de este estudio es presentar los resultados de electromiografía con electrodo de aguja de los músculos masetero y temporal al momento de la masticación, evaluando los parámetros en amplitud y duración de los potenciales obtenidos. Se tomaron veintiséis individuos con previa valoración de odontología que descartaba alteraciones congénitas, defectos de la masticación y con dinamometría normal en momento de mayor oclusión, a los cuales se les realizó electromiografía de aguja en los músculos masetero y temporal en la máxima oclusión; los resultados fueron analizados bajo el estudio de los valores de amplitud máxima y mínima, así como duración ubicando en percentiles y cuadriles, buscando determinar valores que puedan considerarse normales en esta muestra. Al estudiar el músculo temporal se encontró que la duración normal se encuentra entre 4,75 y 6,487 mseg, mientras que la amplitud se encontraría entre 1572,05 uV y 1038,03 uV; en el caso del músculo masetero, se evidenció que la duración normal se encuentra entre 4,03 y 6,767 mseg, mientras que la amplitud se encontraría entre 2838,43 uV y 1864,635 uV. Este estudio da a conocer valores propios para nuestra población en lo que respecta a duración y amplitud de los potenciales de acción de unidad motora de los músculos temporal y masetero, los cuales concuerdan con los establecidos previamente como normales. En estudios previos realizados en otras partes del mundo, se encontró que la duración es menor que en las extremidades, pero la amplitud es similar, aunque con tendencia a valores inferiores al promedio.

Palabras clave: electromiografía; electrodiagnóstico; masetero; temporal

Introducción

La electromiografía es el registro y estudio de la actividad eléctrica espontánea de inserción voluntaria de un músculo (1), el sistema estomatognático consta estructuralmente de bases óseas, articulación temporomandibular y componentes neuromusculares que interactúan entre sí. La musculatura permite determinar la postura y los movimientos mandibulares que actúan en el proceso de masticación; la actividad muscular se evalúa por electromiografía (EMG), con la cual se pueden determinar los potenciales de acción de unidad motora (PAUM) (2).

El estudio de electromiografía de músculos temporal y masetero permite establecer un parámetro a comparar, que sirve para evaluar alteraciones de masticación o daños neurológicos periféricos que afecten a estos músculos (3).

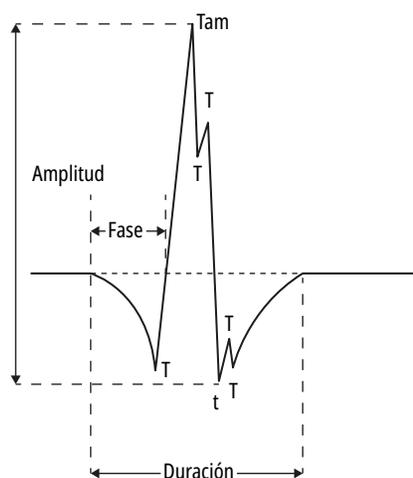
Aunque el diagnóstico es clínico, la cuantificación de la lesión se realiza al comparar las características de la electromiografía encontradas en el paciente contra un valor normal (parámetros de laboratorio), y de la diferencia entre estos valores dependerá en gran medida el diagnóstico (4), un parámetro corresponde al valor real de una característica en la población; sin embargo, debido a la dificultad de medir la característica en toda la población, esta se estima al medir en una muestra y de este modo se puede extrapolar al grupo completo. Se espera que el estimador calculado en la muestra se aproxime al parámetro poblacional, aunque se puede presentar un error de interpretación, al comparar los valores obtenidos en la prueba con parámetros de normalidad inadecuados para la población evaluada. (4)

En la población colombiana no se han establecido los valores normales en electromiografía de los músculos masetero y temporal con respecto a la amplitud y duración de los potenciales, tomándose en cuenta los descritos por autores a nivel internacional, esto puede generar error en la interpretación de resultados, así como se pueden presentar por lesión nerviosa periférico, por falla en la interpretación (comparar con parámetros inadecuados para la población evaluada), o por factores ambientales o técnicos, adicional a las características de la

población (edad, forma del cráneo), las diferencias del ambiente (temperatura) y técnica en el que se ubican los electrodos, la forma como se registran y calculan los parámetros electromiográficos pueden llevar a variaciones en los resultados del examen (4).

La Asociación Americana de Medicina Neuromuscular y Electrodiagnóstico recomendó a los laboratorios de electrodiagnóstico establecer sus propios valores de referencia con el fin de mejorar la calidad del diagnóstico (5).

Figura 1. Forma del potencial de acción de unidad motora (6)



Fuente: S. Spuler, 2007.

La duración de un PAUM corresponde al tiempo que transcurre entre el instante en que se inicia (abandono de la línea base del registro) y el momento en que termina (regreso a la línea base del registro), con frecuencia es difícil su determinación, puesto que en la duración de un PAUM se refleja, en esencia, la densidad de fibras musculares en la unidad motora a la cual pertenece el registro, ubicadas estas fibras a su vez dentro del área de registro del electrodo de aguja, área que abarca más o menos entre 2 y 2,5 mm alrededor de la punta del electrodo.

La amplitud de un PAUM tiene lugar entre el punto positivo máximo y el punto negativo máximo de la forma de onda, también denominados “picos”, la amplitud es determinada por la magnitud

del campo eléctrico generado por las descargas de las fibras musculares que se encuentran dentro de un radio menor que 0,5 mm en torno a la punta del electrodo de aguja y pertenecen a una misma unidad motora.

Este estudio evaluará los valores normales de electromiografía, que no se tienen medidos en nuestra población.

Métodos

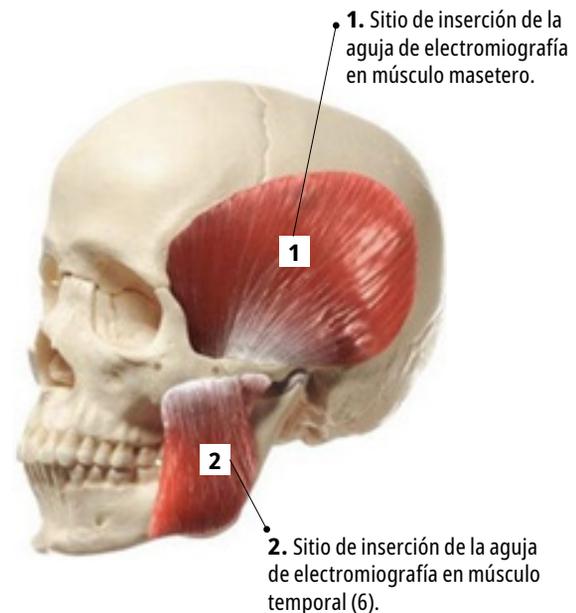
Para la muestra de esta investigación, se tomó un grupo de veintiséis individuos con valoración previa de odontología que descartaba alteraciones de mal oclusión o deformidades anatómicas, además, se les realizó dinamometría de la masticación que evaluaba la fuerza a realizar en el momento de mayor oclusión, y posteriormente un estudio de electromiografía con electrodo lineal (de aguja) en los músculos masetero y temporal bilateral; cabe resaltar que todos los pacientes fueron informados sobre los riesgos del procedimiento a realizar, por eso se hizo el diligenciamiento del respectivo consentimiento para la participación en el estudio.

Estos veintiséis sujetos fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico, a través de una convocatoria para participar de manera voluntaria, sin ninguna remuneración, en el estudio en una institución de educación superior.

Se colocó al individuo en decúbito supino, espalda recta, y se realizó el estudio con equipo Cadwell Sierra Wedge; el electrodo se ubicó en la parte más prominente del vientre del músculo masetero y temporal en reposo, luego se les pidió que hicieran contracción máxima para lograr la activación muscular necesaria; el segundo electrodo se ubicó a 15 mm del electrodo de control, siguiendo la dirección de las fibras musculares; los electrodos de tierra para cada músculo se ubicaron en el mentón. Se evaluó la actividad de inserción, silencio eléctrico en reposo, PAUM en máxima contracción, así como reclutamiento de las fibras e interferencia.

Con los valores obtenidos en amplitudes (uV) y duración (mseg) de los potenciales se determinaron percentiles, 3, 5, 10, 25, 50, 75, 95 y 97. Con los cuales se evaluó el resultado normal.

Figura 2. Sitios de inserción de electrodo de aguja en los músculos masetero y temporal



Fuente: S. Spuler, 2007.

Resultados

De los veintiséis pacientes, diez eran hombres y dieciséis mujeres, la edad promedio se ubicó entre 19 y 32 años, con media de 22,62 años. Se realizó la evaluación con medias, cuartiles y percentiles, buscando ordenar estadísticamente los datos obtenidos y con el fin de determinar los rangos normales.

Con la finalidad de equilibrar los criterios, se unificaron los datos de cada músculo en un solo parámetro de valores, es decir, tanto derecho como izquierdo para no discriminar entre los lados, además, para someterlos a todos a los mismos indicadores estadísticos, ya que la muestra poblacional, objeto de estudio, eran personas sanas, sin alteración odontológica, patológica, etc., lo cual no alteró el resultado final.

Podrían llegar a presentarse errores estadísticos con los resultados finales debido a que la muestra era pequeña, pues algunos de los valores obtenidos podrían estar ubicándose en los extremos mayores y menores, tanto en la amplitud máxima como

en la mínima, por lo cual se decidió trabajar con los percentiles diez y noventa (tomando como referencia el noventa para el menor y el diez para el mayor), dado que así permitirían ubicar correctamente los datos, mientras que para la duración no se tomaron mayores y menores, sino que el total de los datos fue evaluado de manera unificada.

Al estudiar el músculo temporal se encontró que la duración normal se encuentra entre 4,75 y 6,487 mseg, mientras que la amplitud se encuentra entre 1572,05 uV y 1038,03 uV.

En el caso del músculo masetero, se encontró que la duración normal está entre 4,03 y 6,767 mseg, mientras que la amplitud se encuentra entre 2838,43 uV y 1864,635 uV.

Discusión

En (6), se plantea que los potenciales de acción encontrados en electromiografía en los músculos masetero y temporal son más pequeños en amplitud y duración, que los obtenidos al realizar este estudio en las extremidades; los músculos faciales tienen la relación de inervación más baja entre los músculos estriados, con la excepción de los músculos extra oculares y laríngeos, y suelen tener PAUM polifásicos de pequeña duración y amplitud. Debido a sus características de unidad motora y a la relación de inervación, frecuentemente presentan un desafío para los electromiografistas que están tratando de evaluar su posible implicación en el contexto de una alteración neuropática y, especialmente, de un trastorno miopático (comparten características que pueden confundir con lo que se considere miopatía en extremidades o tronco), además, porque pueden cursar con reclutamiento temprano (7).

Llama la atención que, durante el estudio se observó dimorfismo sexual en la actividad eléctrica del masetero derecho en las tareas de reposo y mordedura máxima, la cual era mayor en los varones. Las diferencias craneales entre ambos sexos constan sobre todo de una mayor debilidad de estos músculos en las mujeres, lo que condiciona el menor desarrollo de los huesos (8).

Además de que la ventaja mecánica del masetero en varones y la fuerza de mordedura son mayores, una diferencia adicional podría atribuirse al tamaño de la sección transversal del músculo, sin embargo, esto no fue posible establecerlo, pues en nuestra muestra no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres, así como tampoco entre el lado derecho y el izquierdo, teniendo en cuenta que previamente se evaluó que no hubiera diferencias morfológicas en el cráneo, así como también se midió la fuerza en el momento de la oclusión mayor.

Se ha establecido que se pueden presentar cambios en un mismo paciente cuando no se tienen en cuenta los parámetros adecuados y sobre todo cuando se presentan errores técnicos en el caso de la electromiografía de superficie de los músculos masetero y temporal, pues puede en algunos casos no mantenerse la distancia adecuada entre electrodos por no estar ubicados correctamente (9). Esa es una fortaleza de este estudio, pues se realizó directamente con electrodo lineal (de aguja) y no de superficie, lo cual ubica el vientre motor directamente y da mayor fortaleza a la realización del estudio, dando resultados confiables y disminuyendo el error por falla técnica en el método de realización.

Tabla 1. Resultados en electrodiagnóstico

Edad (Años)	Género	Músculo temporal derecho			Músculo temporal izquierdo			Músculo masetero derecho			Músculo masetero izquierdo		
		Duración	Amp. Máxima	Amp. Mínima	Duración	Amp. Máxima	Amp. Mínima	Duración	Amp. Máxima	Amp. Mínima	Duración	Amp. Máxima	Amp. Mínima
21	Femenino	2,07	1834,06	689,69	3,51	1572,05	829,69	3,93	4192,14	1135,38	2,48	7379,91	1877,73
26	Femenino	4,34	3711,79	1921	4,75	1834,06	873,36	4,96	2489,08	742,36	3,72	2052,4	960,7
24	Masculino	3,93	1965,07	611	6,2	1790,39	1004,37	4,55	8340,61	3799,13	3,51	2882,1	1048,03
21	Femenino	2,89	1484,72	611,35	5,58	1790,3	611,35	4,13	4585,15	1484,72	4,96	2227,07	742,36
19	Femenino	5,37	2663,76	1048,03	4,75	2882,1	829,6	6,6	2489,08	1004,37	3,72	6331,88	1484,72
23	Masculino	4,13	917,03	567,69	5,17	917,03	567,69	3,1	3275,11	1135,37	3,51	6724	1266,38
26	Masculino	4,34	3406	786	8,06	397	917	4,55	2401,75	1,703	4,34	2401	1572
25	Masculino	5,58	1222,71	698,69	6,99	1048,03	6555	3,51	7205,24	1834,08	3,01	6768,56	1266,38
23	Masculino	5,37	2489,08	611,25	3,1	2314,41	698,69	3,72	8689,96	2445,41	3,1	3362,45	1135,37
23	Masculino	6,61	742,36	449,38	5,58	524,02	305,68	3,1	2838,43	917,83	5,58	2882,1	611,35
21	Masculino	3,72	1353,71	829,69	6,2	1048,03	524,02	4,96	2401,75	1004,37	4,55	4541,48	1528,38
21	Femenino	4,55	2620	1397	5,58	2358,08	960,7	3,93	2314,41	873	873	1441	1041
22	Femenino	4,75	1132,67	400	3,72	1048,03	571	3,31	3925,76	567,69	3,51	2663,76	342,36
23	Femenino	5,99	1091,7	611,35	3,1	742,36	524,02	3,72	3362,45	829,69	3,72	1353,71	611,35
23	Femenino	3,72	1441,05	698,69	3,51	742	698,69	6,4	7772,93	1266,38	6,62	1441,05	611,35
21	Femenino	5,17	1703,06	611,35	5,17	1091,7	2,48	2,48	2707,42	917,03	3,31	2358,08	960,7
21	Femenino	4,34	1004,37	524,02	5,58	11179,04	529,02	4,55	6462,88	1091,7	3,93	3187,77	1397,38
22	Femenino	8,68	1528,38	1004,37	5,79	1572,05	611,35	4,55	2314,41	1659,39	6,61	1703,06	829,6
25	Femenino	5	2000	800	3	2300	1500	7	5000	760	7	3500	1500
26	Femenino	5,99	829	820	4	1780	768	3,93	1834	698	3,93	5240,17	2882,1
20	Femenino	5,79	2794,76	742,36	4,13	2358,08	1877,73	4,55	1572,05	480,35	6,2	5589,52	1353,71
23	Masculino	7,17	1484,72	1,048	4,05	1985	900	3,1	1834,06	873,36	5	2100	876
22	Femenino	3,51	1351	917	4	2030	1020	3,1	2139,74	655	4,55	1353	560
32	Masculino	3,72	1659,39	1038,03	5,17	1528,38	873,36	6,83	5123	2300	5,79	1746,72	829,69
22	Masculino	5,99	1135,37	567,69	5,37	1572,05	873,36	9,09	1179,04	698,69	4,75	1091,7	436,68
20	Femenino	2,07	1615,72	655,02	4,75	1353,71	786,03	2,89	4934,5	1703,06	3,93	1746,72	742,36

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Datos obtenidos con percentiles, cuartiles y medias

	Músculo temporal			Músculo masetero		
	Duración	Amplitud máxima	Amplitud mínima	Duración	Amplitud máxima	Amplitud mínima
Media	4,838461538	1854,713265	869,2336327	4,55	3592,688039	1141,26429
Máxima	8,68	11179,04	6555	9,09	8689,96	3799,13
Mínima	2,07	397	1,048	2,48	1091,7	1,703
Desviación estándar	1,37	1539,87	885,78	1,50	2088,21	656,235245
Cuartil 25 %	3	397	1,048	2,48	1091,7	1,703
Cuartil 50 %	4,75	1572,05	698,69	4,03	2838,43	982,535
Cuartil 75 %	5,58	2030	873,36	4,97	4967,25	1419,215
Percentil 3	2,5046	619,9312	177,3888	2,6973	1266,02	392,3496
Percentil 5	3,324	742,36	524,02	3,1	1441,01	562,307
Percentil 10	4,75	1572,05	698,69	4,03	2838,43	982,535
Percentil 90	6,487	2794,76	1038,03	6,767	7117,904	1864,635
Percentil 95	7,48	3558,90	1710,50	7,61	8000,00	2598,2515
Percentil 97	7,5883	3577,2424	1735,76	7,8131	8056,77	2650,6543

Fuente: elaboración propia.

Es importante resaltar que, al comparar los dos músculos, el masetero presenta valores similares en duración, pero que son considerablemente menores que los encontrados en los músculos de las extremidades; en cambio, en la amplitud, el temporal tiene valores menores, que, aunque pueden todos considerarse normales, tienden a estar en el rango inferior de lo permitido.

Algunas variaciones pueden deberse a que habitualmente las técnicas utilizadas son diferentes y además a que las publicaciones son dependientes del autor, siendo más común que al ser ejecutadas por odontólogos, se realicen estudios con electromiografía de superficie y al ser realizados por médicos rehabilitadores, se hagan con electromiografía de aguja; teniendo en cuenta que los estudios de los músculos masetero y temporal son más habituales en odontología, la mayoría de trabajos encontrados en los diferentes buscadores fueron realizados con electrodo de superficie, lo cual le da fortaleza a este artículo, pues este se desarrolló con una técnica diferente, que es aplicable en la práctica clínica, cuando se presentan alteraciones neurológicas, mioarticulares, etc., dentro del ámbito médico.

Se determinó que los resultados igualmente pueden variar de acuerdo a la resistencia que se les aplique a los pacientes (10), siendo más común que haya mayor actividad muscular al hacer oclusión con alimentos fuertes, y esto da relevancia al hecho de que previamente se hizo dinamometría, la cual estandarizaba los resultados, dando mayor fiabilidad a los valores obtenidos.

Así mismo, pueden depender de factores como las malformaciones congénitas, entre ellas, el labio leporino o el paladar hendido (11), o cambios en la textura de la alimentación, empleando goma de mascar o alimentos artificiales de prueba. De la misma forma, no hay evidencia de que los cambios en el estado emocional puedan llegar a alterar el patrón oclusorio medido con escalas de depresión (12); aunque sería interesante, en futuros estudios, evaluar dichos estados ante la presencia de compromisos neurológicos que afecten al paciente: estado post ACV, síndrome post UCI, etc.

Con respecto a la posición en la cual se realizó el electrodiagnóstico, se considera que es la más adecuada, pues en el supino con la cabeza neutra se logran contraer los músculos de manera más efectiva, en comparación con la cabeza en flexión

o extensión y, de este modo, en los datos obtenidos en la electromiografía se reflejan los valores reales de mayor reclutamiento de fibras musculares (13).

En otro contexto, al evaluar enfermedades de la unión neuromuscular, como por ejemplo, la miastenia gravis, para lo cual se usa electromiografía de fibra única como *Gold standard*, se ha encontrado que el músculo masetero tiene una alta sensibilidad (mayor 90 %), siendo una estructura importante a evaluar, no solo en el diagnóstico de la oclusión, sino también de diferentes patologías neurológicas (14); en el caso del síndrome de Down, donde se presenta importante hipotonía muscular que afecta la masticación, el habla, deglución y hasta obstrucción total o parcial de las vías respiratorias durante el sueño que se relaciona con hipotonía faríngea, esta puede ser progresiva y estar asociada a un alto riesgo de morbilidad y mortalidad.

El estudio de electromiografía de masetero y temporal permite evaluar de manera objetiva la alteración particular en estos músculos y, de ese modo, dar manejo con opciones terapéuticas como lo es la estimulación eléctrica y la terapia por fonología para fortalecimiento (15); la enfermedad de Parkinson interfiere en la actividad electromiográfica de los ciclos masticatorios al reducir la eficiencia muscular, pues estos pacientes muestran alteraciones posturales que pueden proporcionar un desequilibrio corporal, modificando la posición de la cabeza, que en consecuencia cambia la posición mandibular (16).

En artritis reumatoide se han encontrado alteraciones funcionales en el sistema estomatognático, demostradas a través de hiperactividad muscular y reducción de la eficiencia masticatoria, que son evidentes en la electromiografía de los músculos masetero y temporal; la reducción de la eficiencia masticatoria está directamente relacionada con una deficiencia en el control local de citocinas pro inflamatorias en la cápsula articular, causando inestabilidad fisiopatológica e isquemia. Esto se origina en la estimulación de los receptores nerviosos para el dolor, durante la contracción muscular, que conduce a una mayor producción de citocinas inflamatorias, y finalmente una reducción de la capacidad funcional (17).

La utilidad clínica que se puede obtener de esta investigación permitirá hacer diagnósticos y planear tratamientos en el área de la medicina física y de rehabilitación, así como en odontología, entre otras.

Conclusiones

Realizar un estudio para evaluar valores de electromiografía en los músculos masetero y temporal en pacientes sin afección patológica en una población colombiana ante la dificultad de tomar la literatura científica con datos de poblaciones diferentes es una necesidad que se tiene, a pesar de que la literatura existente considere que los valores de normalidad son siempre de características muy individuales para cada paciente y que se ha insistido más en el valor de la simetría o asimetría.

Los resultados encontrados en el presente estudio han demostrado que los valores en la muestra son similares a los encontrados en otras partes del mundo, sin diferencias entre el lado derecho y el izquierdo. De este modo, se puede tener un parámetro de comparación para futuros estudios, aplicable en el área de electro diagnóstico, medicina física y rehabilitación, como también en odontología con amplitud y duración propios de nuestro entorno; se recomienda que a futuro se realicen estudios con una muestra mayor, para dar fuerza estadística y con esos resultados se puedan establecer parámetros normales.

Referencias

- (1) Diaz-Ruiz J. Electrodiagnostico y Diagnostico Topografico en las Enfermedades Neuromusculares. Electrodiagnostico y Diagnostico Manual De Medicina De Rehabilitación; 2008, Editorial Manual Moderno; p. 161-168.
- (2) Albornoz M, Ogalde A, y Aguirre M. Estudio Radiográfico y Electromiográfico de los Músculos Masetero y Temporal Anterior en Individuos con Maloclusión Tipo II, 1 de Angle y Controles. International Journal of Morphology. 2009;23(3):861-6. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v27n3/art36.pdf>
- (3) Tomonari H, Seong C, Kwon S, Miyawaki S. Electromyographic activity of superficial masseter and anterior temporal muscles during unilateral mastication of ar-

- tificial test foods with different textures in healthy subjects. *Clin Oral Investig.* 2019;23(9):3445–55. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30607620/>
- (4) Esteves EA, Guio SP, De los Reyes Guevara CA, Cantor E, Habeych ME, Malagón AL. Reference values of upper extremity nerve conduction studies in a Colombian population. *Clinical Neurophysiology Practice.* 2020;5:73–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cnp.2020.02.001>
- (5) Wang SH, Robinson LR. Considerations in Reference Values for Nerve Conduction Studies, *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America.* 1998;9(2):907–23. [http://dx.doi.org/10.1016/S1047-9651\(18\)30240-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1047-9651(18)30240-7)
- (6) Spuler S. Johnson's Practical Electromyography, 4.^a ed. Arco Neurol. 2007;64(6):907. <http://dx.doi.org/10.1001/archneur.64.6.907-a>
- (7) Papagianni AE, Kokotis P, Zambelis T, Karandreas N. MUAP values of two facial muscles in normal subjects and comparison of two methods for data analysis. *Muscle & Nerve.* 2012;46(3):346–50. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mus.23327>
- (8) Coelho Ferraz MJP, Bérzin F, Amorim C. Evaluación electromiográfica de los músculos masticadores durante la fuerza máxima de mordedura. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial.* 2008;30(6):420–7. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582008000600004
- (9) Sabaneff A, Duarte Caldas L, Cavalcanti Garcia MA, y Da Cunha Gonçalves Nojima M. Proposal of surface electromyography signal acquisition protocols for masseter and temporalis muscles. *Research on Biomedical Engineering.* 2017;33(4):324–30.
- (10) Gonçalves LMN, Palinkas M, Hallak JEC, Marques JW, Vasconcelos PB, Frota NPR, et al. Alterations in the stomatognathic system due to amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Applied Oral Science.* 2018;26. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2017-0408>
- (11) Szyszka Sommerfeld L, Budzyńska A, Lipski M, Kulesza S, Woźniak K. Assessment of Masticatory Muscle Function in Patients with Bilateral Complete Cleft Lip and Palate and Posterior Crossbite by means of Electromyography. *Journal of Healthcare Engineering.* 2020;7. <http://dx.doi.org/10.1155/2020/8828006>
- (12) Zieliński G, Byś A, Ginszt M, Baszczowski M, Szkutnik J, Majcher P, et al. Depression and Resting Masticatory Muscle Activity. *Journal of Clinical Medicine.* 2020;9(4):1–7. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9041097>.
- (13) Gadotti I, Hicks K, Koscs E, Lynn B, Estrazulas J, Civitella F. Electromyography of the masticatory muscles during chewing in different head and neck postures - A pilot study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research.* 2020;10(2):23–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.02.002>
- (14) Shi L, Liu HF, Zhang M, Guo YP, Song B, Song CD, et al. Determination of the normative values of the masseter muscle by single-fiber electromyography in myasthenia gravis patients. *International journal of clinical and experimental medicine.* 2015;8(10). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26770586/>
- (15) Giannasi LC, Dutra MTS, Tengan VLS, et al. Evaluation of the masticatory muscle function, physiological sleep variables, and salivary parameters after electromechanical therapeutic approaches in adult patients with Down syndrome: a randomized controlled clinical trial. *Trials.* 2019;20(215). <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-019-3300-0>
- (16) Da Silva N, Verri E, Palinkas M, Hallak J, Regalo S, Siéssere S. Impact of Parkinson's disease on the efficiency of masticatory cycles: Electromyographic analysis. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal.* 2019;24(3):314–8. <http://dx.doi.org/10.4317/medoral.22841>
- (17) Palinkas M, Rodrigues L, De Vasconcelos PB, Regalo IH, De Luca Canto G, Siéssere S, et al. Evaluation of the electromyographic activity of masseter and temporalis muscles of women with rheumatoid arthritis. *Hippokratia.* 2018;22(1):3–9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6528696>

