

Efectos de la manipulación cervical en la amplitud electromiográfica de los músculos maseteros

Cervical Manipulation Effects on Electromyographic Amplitude of the Masseter Muscle

Ignacio Alejandro Astudillo Ganora^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0709-1497>

¹Universidad de Las Américas. Santiago de Chile, Chile.

*Autor para la correspondencia: iastudillo@udla.cl

RESUMEN

Introducción: Muchas son las propuestas de tratamiento para la disminución de la actividad de los músculos maseteros, como el uso de Botox que tiene un tiempo limitado de eficacia, masajes y fisioterapia. La manipulación cervical es una estrategia eficaz y segura para disminuir la actividad eléctrica del músculo masetero.

Objetivo: Identificar los efectos inmediatos de la manipulación cervical en la amplitud de la electromiografía de los músculos maseteros.

Métodos: Se realizó un estudio explicativo experimental. Mediante test de Klein de la arteria vertebral negativo, se seleccionaron 12 sujetos de edades entre 17 y 21 años ($20 \pm 2,5$ años), estudiantes sanos de primer año de la escuela de Kinesiología de la Universidad de Las Américas de Chile. Se evaluó la actividad eléctrica de los músculos maseteros derechos e izquierdos, a través de electromiografía de superficie antes y después de una manipulación cervical y una manipulación placebo.

Resultados: Se observó una disminución de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros inmediatamente después de una manipulación cervical, aunque solamente en el masetero izquierdo se pudo observar una disminución estadísticamente significativa (p valor 0,04).

Conclusiones: La manipulación cervical podría ayudar al tratamiento de las disfunciones temporomandibulares, al observarse disminución en la actividad electromiográfica de los músculos maseteros. Se enfatiza en la importancia de la cautela en la interpretación de los resultados, debido al pequeño tamaño de muestra presentado en este estudio.

Palabras clave: manipulación cervical; músculo masetero; desorden temporomandibular.

ABSTRACT

Introduction: There are many treatment proposals to treat the decrease of the masseter-muscle activity, such as the use of Botox, which has limited effectiveness time, massages and physiotherapy. Cervical manipulation is an effective and safe strategy to decrease the electrical activity of the masseter muscle.

Objective: To identify the immediate effects of cervical manipulation on the electromyography amplitude of the masseter muscles.

Methods: An experimental explanatory study was carried out. Through a negative Klein test of the vertebral artery, 12 subjects were selected. They aged 17 to 21 years (20 ± 2.5 years), healthy first-year students of the School of Kinesiology of the Universidad de Las Américas, in Chile. The electrical activity of the right and left masseter muscles was evaluated through surface electromyography before and after cervical manipulation and placebo manipulation.

Results: A decrease in the electromyographic activity of the masseter muscles was observed immediately after cervical manipulation, although a statistically significant decrease could only be observed in the left masseter (p value 0.04).

Conclusions: Cervical manipulation could help treating temporomandibular dysfunctions, by observing a decrease in the electromyographic activity of the masseter muscles. The importance of caution in interpreting the results is emphasized, due to the small sample size presented in this study.

Keywords: cervical manipulation; masseter muscle; temporomandibular disorder.

Recibido: 03/02/2023

Aceptado: 03/07/2023

Introducción

El aumento de la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios, como el músculo masetero, se ha relacionado con la presencia de desórdenes temporomandibulares.⁽¹⁾ Esto se debe a la contracción sostenida de los músculos temporales y maseteros, los cuales tienen la acción de cerrar la mandíbula, característica común de los trastornos temporomandibulares.

Existe una relación sensoriomotora entre la columna cervical y la mandíbula, a través del núcleo trigémino cervical.^(2,3) Muchas son las propuestas de tratamiento para la disminución de la actividad de los músculos maseteros, tratamientos como el uso de Botox, que tiene un tiempo limitado de eficacia,⁽⁴⁾ masajes⁽⁵⁾ y fisioterapia.⁽⁶⁾ La manipulación cervical es una estrategia terapéutica ampliamente utilizada en los trastornos temporomandibulares.⁽⁷⁾ Investigaciones han demostrado los efectos analgésicos de la manipulación espinal⁽⁸⁾ y los cambios en la actividad muscular.^(9,10) El objetivo de este estudio fue identificar los efectos inmediatos de la manipulación cervical en la amplitud de la electromiografía de los músculos maseteros.

Métodos

Se realizó un estudio explicativo experimental en los laboratorios del campus Santiago Centro de la Universidad de las Américas, en noviembre de 2021. En el estudio se inscribieron 20 voluntarios, de los cuales fueron excluidos 8: 1 sujeto por no cumplir el criterio, ya que tenía historial de cirugía ortognática, 6 sujetos renunciaron a participar y 1 sujeto no se presentó a la evaluación.

Otros criterios de exclusión del estudio fueron: sujetos que tuvieran traumatismos en la columna cervical o articulación temporomandibular, luxación de articulación temporomandibular, diagnóstico de artrosis o artritis y/o prótesis dentales.

Después de la exclusión de los participantes, los 12 voluntarios fueron aleatorizados hacia los grupos experimental y el grupo placebo, para su posterior análisis. Los 12 sujetos, 6 mujeres y 6 hombres, de edades entre 17 y 21 años (20

± 2.,5 años) estudiantes sanos de primer año de la escuela de kinesiología de la Universidad de las Américas tenían el test de Klein de la arteria vertebral negativo.

La aleatorización del estudio se realizó con un sorteo estratificado; así se asignó a los participantes en dos grupos: grupo experimental (GE; n = 6), y el grupo placebo (GP; n = 6). Los participantes estaban ciegos con respecto al grupo al que pertenecían; los evaluadores, no.

Este ensayo clínico fue aprobado por el Comité ético-científico de la Universidad de las Américas con Resolución CEC_FP_2021027 y se registró con número NCT05138926 en el sistema de registro y protocolos *Clinicals Trials*.

Procedimiento experimental

Se evaluó la actividad eléctrica de los músculos maseteros derechos (MD) e izquierdos (MI), mediante electromiografía de superficie (sEMG). Las señales de sEMG se recogieron antes de la intervención e inmediatamente después. Para el registro de sEMG se utilizaron el electromiógrafo Delsys© Trigno Wireless EMG System (USA) y el *software* EMGworks Acquisition. La ubicación de los electrodos en el músculo masetero estuvo dada por el apriete molar al palpar el vientre del músculo masetero, con la misma descripción y parámetro de Nakamura y otros.⁽¹¹⁾

La recolección de las sEMG se realizó en: 1) contracción voluntaria máxima músculo masetero, 2) máxima intercuspidad antes de intervención y 3) máxima intercuspidad después de intervención.

Para la contracción máxima se utilizó IsoBlock™ entre los molares. Se realizaron tres intentos de máxima contracción voluntaria con 30 segundos de descanso y se eligió el mejor intento. La señal electromiográfica fue procesada, filtrada y normalizada a través del *software* Delsys© Analysis. A cada señal electromiográfica se le ejecutó un análisis de amplitud y se normalizó con su contracción voluntaria máxima. Los valores de la contracción máxima se expresaron en porcentajes.

Al grupo experimental se le realizó una manipulación cervical bilateral inespecífica bajo el método difersified. Para la manipulación, el sujeto debía estar sedente con la espalda apoyada en el respaldo de la silla y el tratante detrás de este en posición de manipulación cervical indexial posterior (fig. 1). La manipulación se consideraba realizada cuando se escuchaba la cavitación cervical.



Fig. 1 - Manipulación cervical indexial posterior.

Al grupo placebo se le realizó la maniobra similar, pero sin realizar el movimiento de alta velocidad ni escuchar la cavitación; es decir, inclinación y rotación, pero sin llegar al rango final articular. En ambos grupos las maniobras fueron realizadas por un fisioterapeuta, que también es licenciado y titulado en Quiropráctica con 10 años de experiencia.

Análisis estadístico

La normalidad de los datos se analizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, que arrojó una distribución normal de los datos ($p > 0,05$). Después se realizó la prueba de t de Student para encontrar diferencias significativas en la amplitud electromiográfica de los músculos maseteros derecho e izquierdo, tanto en el grupo experimental como en el grupo placebo. El nivel de significación utilizado para el análisis de todas las pruebas estadísticas descritas fue de 5 %.

Resultados

En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo de reclutamiento, distribución y análisis de la muestra.

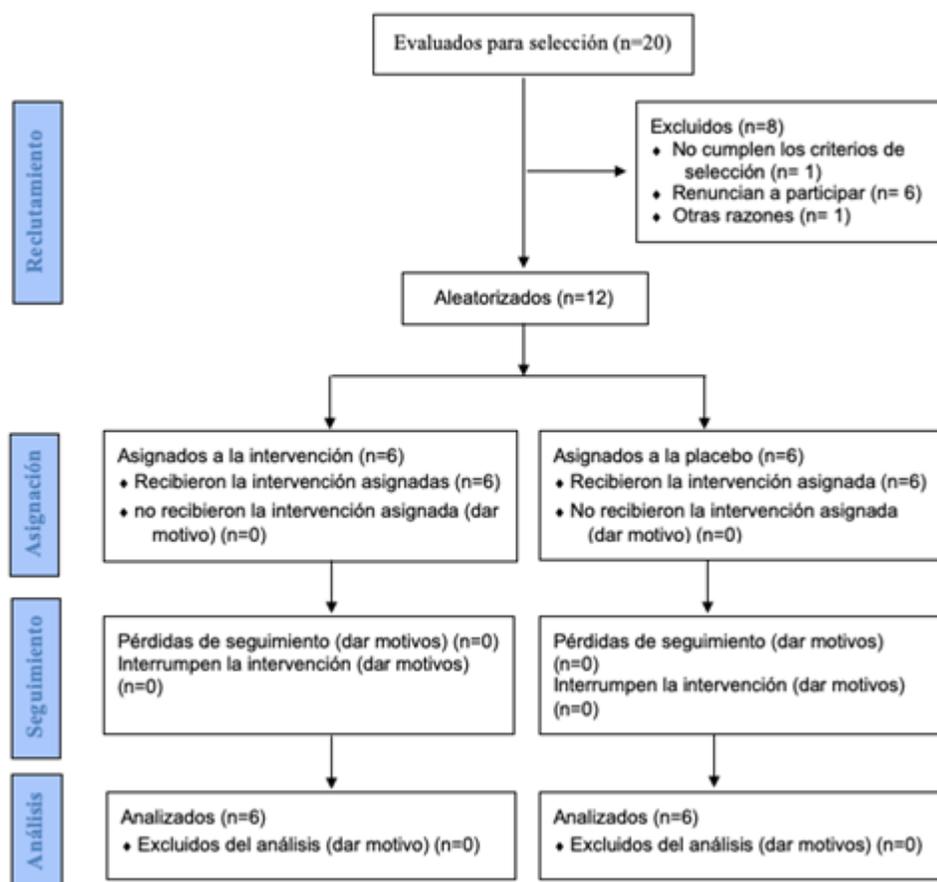


Fig. 2 - Flujograma de distribución de la muestra.

Las amplitudes electromiográficas y el análisis utilizando la prueba t de Student se pueden observar en las tabla 1 y 2. Se apreció una disminución significativa en la amplitud electromiográfica del masetero izquierdo posintervención del grupo experimental. En el masetero derecho posintervención, aunque existió disminución, esta no fue significativa. Los cambios en el grupo placebo no resultaron significativos.

Tabla 1 - Grupo experimental

	Grupo Experimental			
	EMG antes		EMG después	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
1	40,3175622	96,5329847	37,7841138	36,9460477
2	79,5748892	88,0342535	58,1832503	45,9180892
3	53,0454607	52,3007475	48,1806579	52,7140862
4	63,6192701	73,1241825	53,4179049	59,4097965
5	67,3688344	91,8080881	63,0502913	87,3848189
6	94,9680267	99,473152	80,3750512	87,3066988
D.E.	14,8598147	17,9666151	9,73338103	19,1768268
MEDIA	60,7852033	80,3600513	52,1232436	56,4745677
P-value	0,17	0,04	0,17	0,04

Nota: Los valores de amplitud electromiográfica están representados en porcentajes de la contracción voluntaria máxima.

Tabla 2 - Grupo placebo

	Grupo Placebo			
	EMG antes		EMG después	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
1	86,7237992	89,9016512	82,197658	88,8232058
2	79,0776159	79,3483621	73,982398	73,2743926
3	40,90246	61,3848106	36,1578808	54,8680311
4	60,7451721	93,6901177	84,1116218	80,2236002
5	47,008823	65,3550491	46,0567244	62,5892472
6	55,2120312	90,6464311	71,8397025	86,1789176

D.E.	19,813839	14,3665061	21,9725329	13,5492504
MEDIA	62,891574	77,9359981	64,5012566	71,9556954
P-value	0,64	0,24	0,64	0,24

Nota: Los valores de amplitud electromiográfica están representados en porcentajes de la contracción voluntaria máxima.

Discusión

Se observó que la manipulación cervical disminuyó la amplitud electromiográfica de los músculos maseteros, tanto derecho como izquierdo, al realizar máxima intercuspidadación; aunque la disminución se observó en ambos maseteros, el masetero izquierdo fue el único que obtuvo un cambio significativo. Sin embargo, al tratarse de sujetos sanos, se supone que en personas con trastornos temporomandibulares los cambios deberían ser más importantes. *Bortolazzo* y otros⁽¹⁰⁾ demostraron que la manipulación cervical disminuye la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios, aunque fue el músculo temporal el que tuvo cambios significativos y no el masetero.

Por otro lado, las manipulaciones vertebrales en otras zonas de la columna vertebral, como la columna torácica, no tienen impacto en la actividad muscular masticatoria, como lo estudiaron *Packer* y otros.⁽¹²⁾ Esto sostiene las conexiones sensoriomotoras del complejo trigémino cervical.⁽²⁾

Un tópico de discusión es evidenciar qué sucede con la amplitud electromiográfica de los músculos maseteros o cualquier músculo luego de la manipulación espinal. *De Oliveira* y otros⁽¹³⁾ relatan el descenso de la actividad electromiográfica del músculo masetero después de una movilización cervical, aunque este trabajo fue realizado con manipulación de baja velocidad sin cavitación. Por otro lado, según *Pickar* y otros,⁽⁴⁾ la manipulación espinal puede modular la entrada de señales sensoriales de los músculos paraespinales que están neuroanatómicamente conectados al nivel manipulado y, por lo tanto, mejorar la función de estos músculos al cambiar su actividad mioeléctrica.

Esta modulación en algunos casos puede reflejarse en disminución de la actividad electromiográfica. En este estudio se respalda la disminución de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros, debido a su conexión neuroanatómica por el complejo trigeminocervical⁽²⁾ con la columna cervical, por el cambio postural inmediato a una manipulación cervical, estudiado por

Ballenberger y otros,⁽¹⁵⁾ y por la modulación neurofisiológica descrita por *Pikar* y otros.⁽¹⁴⁾

Las limitaciones encontradas en esta investigación fueron las siguientes:

- Evaluar solamente preintervención y posintervención inmediatamente sin realizar un seguimiento de los sujetos de estudio.
- Analizar solamente amplitud electromiográfica y no realizar otro tipo de evaluación electromiográfica.
- Tamaño muestral pequeño, aunque esto se debe a la rigurosidad metodológica y criterios de inclusión.
- Comparar sujetos sanos y no sujetos sanos versus sujetos con trastornos temporomandibulares.
- Falta de evaluación de lado de trabajo masticatorio y lado de balanceo.

Esta información hubiera servido para realizar otro tipo de análisis. Sin embargo, considerando las limitaciones del estudio, este puede proporcionar información valiosa a otros investigadores y/o clínicos.

Para concluir, la manipulación cervical podría ayudar al tratamiento de las disfunciones temporomandibulares, al observarse disminución en la actividad electromiográfica de los músculos maseteros. Aunque se enfatiza en la importancia de la cautela en la interpretación de los resultados, debido al pequeño tamaño de muestra presentado en este estudio.

Referencias bibliográficas

1. Szyszka-Sommerfeld L, Machoy M, Lipski M, Woźniak K. Electromyography as a means of assessing masticatory muscle activity in patients with pain-related temporomandibular disorders. *Pain Research and Management*. 2020 DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/9750915>
2. Eriksson P-O, Häggman-Henrikson B, Zafar H. Jaw-neck dysfunction in whiplash-associated disorders. *Archives of oral biology*. 2007;52(4):404-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2006.12.016>
3. Bartsch T, Goadsby PJ. The trigeminocervical complex and migraine: current concepts and synthesis. *Current pain and headache reports*. 2003 [acceso

01/10/2003];7(5):371-6.

Disponible

en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11916-003-0036-y>

4. Kundu N, Kothari R, Shah N. Efficacy of Botulinum Toxin in Masseter Muscle Hypertrophy for Lower Face Contouring. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2022.

DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.14858>

5. Shields G, Smith JM. Remedial massage therapy interventions including and excluding sternocleidomastoid, scalene, temporalis, and masseter muscles for chronic tension type headaches: a case series. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. 2020 [acceso 26/02/2020];13(1):22. Disponible

en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7043717/>

6. Craane B, Dijkstra PU, Stappaerts K, De Laat A. One-year evaluation of the effect of physical therapy for masticatory muscle pain: a randomized controlled trial. *European Journal of Pain*. 2012;16(5):737-47. DOI:

<https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2011.00038.x>

7. Asquini G, Pitance L, Michelotti A, Falla D. Effectiveness of manual therapy applied to craniomandibular structures in temporomandibular disorders: A systematic review. *Journal of oral rehabilitation*. 2022;49(4):442-55. DOI:

<https://doi.org/10.1111/joor.13299>

8. Coronado RA, Gay CW, Bialosky JE, Carnaby GD, Bishop MD, George SZ. Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2012;22(5):752-67 DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.12.013>

9. Yu X, Wang X, Zhang J, Wang Y. Changes in pressure pain thresholds and Basal electromyographic activity after instrument-assisted spinal manipulative therapy in asymptomatic participants: a randomized, controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2012;35(6):437-45 DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.07.001>

10. Bortolazzo GL, Pires PF, Dibai-Filho AV, Berni KCdS, Rodrigues BM, Rodrigues-Bigaton D. Effects of upper cervical manipulation on the electromyographic activity of the masticatory muscles and the opening range of motion of the mouth in women with temporomandibular disorder: randomized and blind clinical trial. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2015;22:426-34 DOI:

<https://doi.org/10.590/1809-2950/15568322042015>

11. Nakamura K, Hara A, Nakata S, Hyakutake H, Takahashi I. Relationship between the stability of muscle activity in the masseter muscle and craniofacial

morphology. Orthodontic waves. 2013;72(2):55-62 DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.odw.2013.01.021>

12. Packer AC, Pires PF, Dibai-Filho AV, Rodrigues-Bigaton D. Effect of upper thoracic manipulation on mouth opening and electromyographic activity of masticatory muscles in women with temporomandibular disorder: a randomized clinical trial. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2015;38(4):253-61 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.04.001>

13. De Oliveira AS. Efeito da mobilização cervical na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em portadores de disfunção temporomandibular. Fisioterapia Brasil. 2006;7(4):285-9. DOI: <https://doi.org/10.33233/fb.v7i4.1917>

14. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. The spine journal. 2002;2(5):357-71. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1529-9430\(02\)00400-X](https://doi.org/10.1016/S1529-9430(02)00400-X)

15. Ballenberger N, von Piekartz H, Paris-Aleman A, La Touche R, Angulo-Diaz-Parreño S. Influence of different upper cervical positions on electromyography activity of the masticatory muscles. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2012;35(4):308-18. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.020>

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.