



Lina María López Soto
Fonoaudióloga.
Docente Universidad Autónoma de Manizales
linitamar11@gmail.com.

Olga Patricia López Soto
Odontóloga
Especialista en Investigación y Docencia Universitaria.
Universidad Autónoma de Manizales
sonríe@autonoma.edu.co

Raúl Aguilera Eguía
Kinesiólogo
Cursando MsC en Epidemiología Clínica,
Member of the Grade Working Group; Member of the
Cochrane Trainer's Network.
Facultad de Ciencias de la Actividad Física. Universidad
San Sebastián (Santiago, Chile)
kine.rae@gmail.com

Luis Gabriel Vásquez
Arte sin Fronteras - Programa Talentos Especiales

CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDAD Y FUERZA MUSCULAR DE MASETEROS, ORBICULAR Y MENTAL SEGÚN EL TIPO DE DEGLUCIÓN

Characterization of the activity and the muscle strength of the masseter, the orbicularis oris and the mentalis muscles according to the type of swallowing

Fecha de recepción: 11 de julio de 2014 - Fecha de aprobación: 1 de diciembre de 2014

RESUMEN

Con el propósito de caracterizar la actividad y la fuerza muscular de los maseteros, orbicular y mental según el tipo de deglución se realizó un estudio analítico de casos y controles que utilizó un muestreo probabilístico. Se examinaron 88 escolares en cada grupo. Se realizó una electromiografía de superficie (sEMG) de los músculos orbicular, mental y maseteros; se determinaron las fuerzas compresiva del orbicular de los labios (FCo), contráctil del masetero derecho (FCmd) e izquierdo (FCmi), extensora del músculo lingual (FEL) por mioescanografía y la fuerza de resistencia del orbicular de los labios (FRo) por dinamometría. Para el diagnóstico de la deglución atípica (DA) se utilizó la Técnica de Payne. Las comparaciones estadísticas se realizaron con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney ($p < 0.05$). La fuerza contráctil de los maseteros registró en el grupo control 0.50 vs 0.40 en DA, la extensora del M lingual vs 0.44, compresiva del orbicular 0.38 vs 0.24 DA y extensora lingual 2.73 vs 2.37 DA. La actividad del masetero derecho fue de 0.94 vs 0.53 en mV en DA con empuje lingual anterior superior e inferior y en el izquierdo 84mV vs 94. La fuerza de todos los músculos registró valores disminuidos en DA ($p < 0.05$). La actividad del orbicular estuvo aumentada ($p < 0.05$) en el empuje lingual anterior superior y en la interposición lingual. La fuerza contráctil de los maseteros y la fuerza extensora del músculo lingual y la compresiva del orbicular de los labios estuvo disminuida en los casos de deglución atípica con empuje y con interposición lingual ($p < 0.05$).

PALABRAS CLAVE

Deglución, Trastornos de la deglución, Fuerza muscular, Electromiografía

ABSTRAC

To characterize the activity and the muscle strength of the masseter, the orbicularis oris and mentalis muscles according to the type of swallowing. A probability sampling in a case-control analytic study was used to assess 88 school-age children in each group. A Surface electromyography (SEMG) of the orbicularis oris, mentalis and masseter muscles was performed. The compressive strength of the orbicularis oris of the lips (CSO), contractile strength of the right masseter muscle (CSrm), and left masseter muscle (CSlm), and the extensor strength of the lingual muscles (ESlm) and the resistance strength of the orbicularis oris of the lip (RSO) were determined by dynamometry. The Payne Technique was used to diagnose atypical swallowing (AS). They were performed Statistical comparisons with the nonparametric Mann-Whitney test ($p < 0.05$). The contractile strength of masseter muscles showed 0.50 for the control group and 0.40 for the AS group. The extensor strength of lingual M in contrast to 0.44, the compressive strength of the orbicularis oris 0.38 in contrast to 0.24 for the AS, and lingual extensor 2.73 in contrast to 2.37 for AS. The right masseter activity was 0.94 compared to 0.53 mV in AS with anterior, upper and lower tongue thrusting, and the activity of the left was 84mV compared to 94. The strength of all muscles showed decreased values in atypical swallowing ($p < 0.05$). The activity of the orbicularis oris muscle was increased ($p < 0.05$) in the anterior upper and in the tongue thrusting. The contractile strength of the masseter muscle, the extensor strength of the lingual muscle and the compression strength of the orbicularis oris muscle was diminished in cases of atypical swallowing with tongue thrusting ($p < 0.05$).

KEY WORDS

Swallowing, swallowing disorders, muscle strength, electromyography.

INTRODUCCIÓN

La actividad muscular balanceada ha sido reconocida como un factor determinante del desarrollo de la cara. Muchos autores han determinado que la lengua y su función de deglutir es importante para la obtención de un equilibrio muscular y esquelético. Las fuerzas musculares pueden determinar directamente el desarrollo de la cara y pueden afectar la posición de los dientes. Ha sido aceptado por mucho tiempo que la deglución de la saliva puede ser dividida en dos grupos: típica y atípica. La deglución sin contacto oclusal es una de las características atípicas, que ha sido considerada como una de las causas de la maloclusión y su corrección ha sido sugerida por algunos clínicos con el fin de ayudar en la resolución de dicha maloclusión. (Vaiman, Eviatar y Segal 2004; Crary, Carnaby y Graber, 2006).

Desde el punto de vista etiológico, hay dos clases de deglución atípica, la deglución atípica primaria que tiene una causa fisiológica y está generalmente relacionada con conductas de la niñez, sueño, apetito, digestión y desórdenes emocionales (actitud defensiva hacia situaciones externas estresantes). La deglución atípica, mandíbula y lengua (Mapero, Prevedello, Giannini, Galbiati, y Farronato, 2014) secundaria, causada por factores físicos como hábitos orales, uso prolongado de biberón, adenoides hipertróficas o postura anormal de la cabeza. El concepto de deglución típica y atípica se basa en la deglución espontánea de la saliva que ocurre durante la noche y el día. Esta definición, generalmente no tiene que ver con la deglución del bolo alimenticio sólido o líquido que ocurre durante la alimentación. Las dificultades para deglutir durante la alimentación deben ser consideradas como un caso particular en la práctica dental. La deglución atípica en este caso es una definición restrictiva usada en el campo odontológico (Monaco, Cattaneo, Spadar y Giarinoni, 2008).

Longeman (1996) estableció que la deglución espontánea de la saliva contenía cerca de un mililitro, es entendible que tan pequeña cantidad de líquido puede ser deglutido con y sin contacto dental posterior en personas saludables. Este hecho no significa que un patrón espontáneo de preferencia de deglución no exista. Uno de los signos de la deglución atípica es la interposición o el empuje de la lengua entre los arcos dentales. El efecto de la interposición y del empuje, es la ausencia de contacto oclusal entre los arcos dentales. La presencia de patrones anormales en individuos con oclusión normal pero con deglución anormal, confirman que esta última condición no siempre está asociada con maloclusión. La lengua y las estructuras musculares que involucran la deglución presentan una capacidad considerable para adaptarse a condiciones anatómicas del complejo bucofacial, las cuales determinarían la variación en el patrón de la deglución normal. (Subtenly y Subtenly, 1973).

La electromiografía de superficie ha sido usada ampliamente en los últimos años para el estudio de la fisiología de la deglución. Algunos estudios han sugerido que los registros electromiográficos sustentan en forma válida y confiable una forma de identificar la deglución. La electromiografía de superficie rectificadas y filtradas representa una herramienta no invasiva para investigar ciertos aspectos de la actividad del complejo muscular que participa en

la deglución. El uso de la electromiografía de superficie para el estudio de la deglución, es una herramienta de uso sencillo y confiable, que permite evaluar esta función con poca incomodidad para el paciente (Vaiman, Nahiel, Segal y Eviatar, 2005; Crary, Carnaby y Graber, 2006).

Durante la deglución anormal clínicamente no debe existir actividad observable de los músculos periorales, el labio superior e inferior y el músculo mentalis están relajados, la lengua está posicionada dentro de los arcos dentales y no es visible cuando los labios son separados con cuidado (Ahigren, 1978; Machado y Crespo 2012). La actividad del músculo temporal puede ser percibida mediante palpación. El registro de patrones de contracción fuerte de los labios superiores e inferiores y del músculo mental en unión con una actividad menor de los músculos maseteros y temporales durante la deglución atípica corresponde con las observaciones clínicas de muchos autores (Nieberg, 1960; Truesdell y Truesdell, 1987; Tulley, 1953). Durante la contracción isométrica el potencial mioeléctrico se relaciona de una manera no lineal con el aumento de las fuerzas generadas por los músculos (Lawrence y De Luca, 1963; Hagberg, Agerberg, y Hagberg, 1985).

La deglución atípica (con interposición o con empuje lingual) se caracteriza por una contracción clínica visible del músculo perioral y por la inactividad del músculo temporal que puede ser notada mediante palpación (Ballard, 1953; Ballard, 1963). La lengua es posicionada entre los incisivos y puede ser vista cuando los labios son separados cuidadosamente.

La literatura científica ha descrito con frecuencia las consecuencias de un patrón de deglución atípica como un mordida abierta anterior y/o lateral, una maloclusión Angle clase II división 1, una mordida cruzada uni o bilateral, una retroinclinación de los incisivos inferiores y/o proclinación de los incisivos superiores (Ballard, 1960). Los pacientes con hábitos de deglución atípica se convierten generalmente en casos problemáticos en ortodoncia.

Una revisión de la literatura revela que la mayoría de los estudios que tratan de la deglución atípica y normal determinan la frecuencia y la duración de la deglución o se centran en entregar una descripción del acto deglutorio. La actividad de los músculos periorales y masticatorios durante la deglución normal y atípica ha recibido menos atención. El objetivo de esta investigación es caracterizar la actividad y la fuerza muscular de los maseteros, orbicular y mental según el tipo de deglución.

MÉTODO

En este estudio de corte transversal, se utilizó, para el cálculo de la muestra, la aplicación "statcal" del programa EpiInfo 6, considerando un poder del 80% ($1 - \beta$), una razón 1:1, una prevalencia esperada del factor en el grupo no expuesto del 30% (presencia de alteración de la sEMG en los pacientes normales), un OR de 2.5 (72% de probabilidad de presentar alteración en la sEMG del grupo expuesto) y una prevalencia del factor en expuestos del 51.72%. La muestra fue de 88 pacientes en el grupo expuesto y 88 en el grupo control. Finalmente se examinaron 90 escolares (51 niñas y 39 niños)

de 7 a 12 años de edad ($10,55 \pm 1,21$) en el grupo control y 88 escolares (55 niñas y 33 niños) de 7 a 12 años de edad ($10,07 \pm 1,23$) con diagnóstico de Deglución Atípica (DA). Los escolares fueron seleccionados de tres colegios de la ciudad de Manizales (Caldas, Colombia).

El estudio solicitó autorización al Comité de ética de la Universidad Autónoma de Manizales, acta No 12 de Febrero 02 de 2011 y cumplió con todo lo exigido por la norma 8430 que rige la investigación en salud aplicada a pacientes. Los padres o acudientes de los escolares recibieron la información del procedimiento en el que participarían, y firmaron el documento de consentimiento informado previo al inicio del examen; asimismo, se solicitó la autorización a los escolares para participar en la investigación.

El diagnóstico de la DA se realizó con el protocolo tradicional, utilizando una lámpara de luz negra de Payne, modelo UVL-56, Black Ray lamp, long wave UV NM, 115 volts, 60 Hz, 0.16 AMPS, uvp. Upland. CA91786, U.S.A.; para saber específicamente la ubicación de la lengua durante la deglución. El examen se tomó con el paciente en posición sentada, espalda recta, cabeza sostenida contra la pared, y pies apoyados contra el piso. El paciente debía proyectar la lengua para aplicarle una sustancia de contraste, fluoresceína al 10%, en la parte anterior, ápice y bordes laterales. Se solicitó al paciente que deglutiera para luego observar con la lámpara el sitio donde se registró la sustancia intraoralmente.

Procedimiento de la electromiografía de superficie

El registro sEMG se realizó con el electrofisiógrafo y software Sierra® Wave® de Cadwell®. Los parámetros de adquisición se ajustaron a una frecuencia de muestreo de 76.8 kHz, un filtro pasa bandas de 10 a 10k Hz, y 200µV de ganancia. Para la adquisición y almacenamiento de los registros se seleccionó el protocolo sEMG. Se utilizaron electrodos de disco Cadwell® 302139-200 de acero inoxidable y 10mm de diámetro.

Para la toma del registro de sEMG, los escolares se ubicaron en una silla con espaldar, la espalda recta, brazos relajados, pies apoyados en el suelo, ojos abiertos y vista fija en un punto frente al sujeto. Previo al posicionamiento de los electrodos se limpió el rostro con algodón y etanol al 95%, se utilizó el gel conductor Cadwell® 202153-000 con el fin de disminuir la aparición de artefactos debido a la baja conductancia. El electrodo de tierra, común a todos los demás pares de electrodos, se ubicó 2 cm por encima de nasión.

En este estudio se evaluó la actividad muscular del masetero derecho e izquierdo, orbicular y mental izquierdos, los últimos de forma unilateral por tener función simétrica; músculos que funcionan con más predominio en la primera fase de la deglución. Se seleccionó una configuración bipolar para maseteros, orbicular y mental; estas configuraciones son sensibles a los cambios de la fuerza ejercida por un músculo (Mitchell, Cohen, Dotan, Gabriel, Klentrou, y Falk , 2011)

Los electrodos se posicionaron de la siguiente manera: Para el masetero izquierdo, se solicitó al paciente cierre dentario con máxima fuerza, se palpó el músculo masetero, un electrodo activo se ubi-

có en el punto motor y un electrodo de referencia fue ubicado 1 cm por debajo del lóbulo de la oreja. Para el orbicular de los labios, un electrodo activo se posicionó 1 cm sobre el vermillón del labio superior, y una referencia se ubicó sobre el hueso zigomático. Finalmente, para el mental, un electrodo activo se ubicó sobre la barbilla, a 1 cm de la línea media y un electrodo referencia se posicionó a 2 cm del anterior en dirección distal.

Cada músculo se evaluó de manera independiente. Se determinó la contracción voluntaria máxima (CVM) del orbicular de los labios (10 segundos de labios fruncidos). Se solicitó realizar 9 degluciones (3 por músculo) de 25 ml de agua; se solicitó al paciente mantener el líquido en la boca hasta lograr el reposo, se dio la instrucción "trague normalmente" para fomentar la maniobra normal de la función. El tiempo transcurrido durante el proceso de sEMG no superó los 10 minutos.

En este estudio, se analizó la amplitud de la actividad muscular mientras se ejecutaban las maniobras de deglución y la CVM del músculo orbicular; la amplitud corresponde al voltaje pico a pico del patrón de interferencia de la actividad muscular en los momentos de ejecución de las maniobras.

Procedimiento de la mioescanografía

El mioescaner utilizado fue un equipo Pounds Myoescanner, Neilco Technology inc, D-926119T8 Hoxt, 1volt=F.S, pt 2500. La fuerza o tensión fisiológica de los músculos, fue censada por un plug, que permitió medir la fuerza de compresión labial, fuerza de proyección lingual y contracción de maseteros. Para la realización del examen se solicitó al paciente sentarse cómodamente con la cabeza apoyada sobre la pared, y los pies apoyados sobre el piso. Primero se evaluó la contracción del músculo masetero derecho, se solicitó al paciente juntar los dientes con fuerza, el examinador palpó con las yemas de los dedos índice y medio el músculo repitiendo tres veces la misma acción con el fin de determinar su localización. Luego se dio inicio al examen con la calibración del mioescaner, de modo que esta quedara exactamente localizada sobre la medida 0.0 libras, se dispuso la platina sobre el masetero y se solicitó nuevamente al paciente una oclusión máxima; se realizó el mismo procedimiento en el masetero izquierdo (Valores de referencia: entre 4-10 años fue de 0.4 a 0.6 lb y de 10 años en adelante de 0.6 a 0.8 lb).

La fuerza de compresión del músculo orbicular de los labios, se inició con la calibración del mioescaner en 0.0 libras. Se solicitó al paciente juntar los dientes, llevar los labios adelante y apretar la platina con fuerza. (Valores de referencia: entre 4-10 años fue de 0.2 a 0.4 lb y de 10 años en adelante de 0.4 a 0.6 lb). Finalmente se evaluó la fuerza extensora lingual, al paciente se le indicó protruir la lengua a través del orificio de la platina que sostenía el evaluador. (Valores de referencia: entre 4-10 años fue de 0.6 a 0.8 lb y de 10 años en adelante de 0.8 a 1.2 lb). Todas las medidas de mioescanografía se repitieron tres veces y para cada una se consignó el promedio.

Procedimiento de la dinamometría

El dinamómetro utilizado fue un Chatillon, N.Y, U.S.A., model CHA IN-10. La medición fue dada en libras de fuerza y se tomó con

un dinamómetro cuyo gancho estaba unido a un cordón de seis pulgadas finalizando en un botón de una pulgada de diámetro. El botón se ubicó en la parte anterior de los incisivos y posterior de los labios. El investigador haló el dinamómetro hasta que el botón fue expulsado, y después se leyó el resultado. El rango normal para la fuerza labial, listado por Garliner es de 3 a 5 libras (7). Para el examen el paciente estuvo en posición sentada, con la cabeza sostenida sobre la pared, brazos en los costados y pies apoyados sobre el piso.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS® IBM® v.20). Las comparaciones se realizaron con la prueba U de Mann-Whitney debido a que las variables no cumplieron con las pruebas de normalidad (Kormogorov-Smirnov) ni homocedasticidad (test de Levene); estas variables se analizaron bajo un intervalo de confianza del 95% y con un nivel de significancia $p < 0.05$.

RESULTADOS

La interposición lingual anterior se presentó en el 3.9% de los niños (7), la interposición lateral izquierda en el 1.1% (2) y la derecha en 0.6% (1). Las degluciones atípicas: empuje lingual inferior, interposición lingual lateral derecha, interposición lateral izquierda registraron valores bajos.

En contracción voluntaria máxima de los maseteros, el valor máximo del intervalo de confianza en las diferentes clasificaciones de deglución atípica, registró valores máximos de actividad muscular que superan siempre el que alcanza el grupo control (Control 177- 214 vs DA con empuje lingual superior : 228,52; DA con empuje lingual superior e inferior : 266,67; DA Interposición lingual anterior : 325,60.) (Ver tabla 1).

En promedio, la contracción voluntaria máxima del orbicular y la actividad del músculo mental fue mayor en los casos de interposición lingual anterior, respecto al grupo control. Al contrario, la actividad promedio del músculo orbicular estuvo disminuida en todas las clasificaciones de la deglución atípica respecto al promedio del grupo control (Ver tabla 2).

La fuerza contráctil de los maseteros y la fuerza extensora del músculo lingual está disminuida en los casos de deglución atípica respecto al grupo control (masetero: 0.50 lb vs 0.40) (Tabla 3).

La fuerza compresiva y de resistencia del músculo orbicular en promedio, están disminuidas en los casos de deglución atípica respecto al grupo control (Tabla 4).

La diferencia entre los promedios de la actividad y fuerza muscular de los casos de deglución atípica con el grupo control, fueron

Tabla 1. Contracción voluntaria máxima de la actividad de los músculos maseteros según el tipo de deglución atípica respecto a un grupo control.

Deglución	Contracción voluntaria máxima Maseteros			Actividad Músculo masetero derecho			Actividad Músculo Masetero Izquierdo		
	Prom.	IC95%	Desv.	Prom.	IC95%	Desv.	Prom.	IC	Desv.
Grupo control	196,196	177,56 - 214,82	85,32	94,91	80,12-109,69	68,12	84,52	73,95-95,09	49,00
Atípica con empuje lingual superior	203,32	178,11 – 228,52	94,12	74,42	64,57 – 84,27	36,77	76,15	63,97 – 88,33	45,49
Atípica empuje lingual superior e inferior.	142,63	218,48 – 266,67	99,98	53,06	23,00 – 83,12	24,21	94,47	31,19 – 157,76	50,96
Interposición lingual anterior	228,74	131,88 – 325,60	104,73	91,99	52,05 – 131,93	43,18	86,37	45,13 – 127,60	44,58

Prom: Promedio IC: Intervalo de confianza Desv: Desviación estándar.

Tabla 2. Contracción voluntaria máxima y actividad de los músculos orbicular y mental según el tipo de deglución atípica respecto a un grupo control.

Deglución	Contracción voluntaria máxima orbicular de los labios			Actividad Músculo Orbicular en Mw.			Actividad Músculo Mental en Mw.		
	Prom.	IC 95%	Desv.	Prom.	IC 95%	Desv.	Prom.	IC 95%	Desv.
Grupo control	165,80	154,52-177,08	51,65	170,47	151,89-189,163	85,11	209,91	185,65-234,187	111,82
Atípica con empuje lingual superior	138,26	124,80 – 151,72	50,26	151,27	131,00 – 171,54	75,67	201,51	178,07 – 224,96	87,55
Atípica empuje lingual superior e inferior.	195,28	135,89 – 254,66	47,83	161,03	64,53 – 257,53	77,72	209,73	131,63 – 287,82	62,90
Interposición lingual anterior	172,91	114,81 – 231,01	62,82	161,42	111,31 – 211,53	54,18	266,5	178,70 – 354,29	94,93

Prom: promedio IC: Intervalo de confianza Desv: Desviación estándar.

Tabla 3. Fuerza contráctil de los músculos maseteros derecho e izquierdo y fuerza extensora del músculo lingual en casos de deglución atípica respecto a un grupo control.

Deglución	Fuerza contráctil músculo masetero derecho			Fuerza contráctil músculo masetero izquierdo			Fuerza extensora lingual		
	Prom.	IC 95%	Desv.	Prom.	IC 95%	Desv.	Prom.	IC 95%	Desv.
Grupo control	0,50	0,48-0,53	0,11	0,52	0,49-0,54	0,10	0,65	0,63 – 0,68	0,14
Atípica con empuje lingual superior	0,40	0,38 – 0,42	0,08	0,42	0,40 – 0,44	0,08	0,52	0,49 – 0,56	0,15
Atípica empuje lingual superior e inferior.	0,40	0,31 – 0,48	0,07	0,40	0,31 – 0,49	0,07	0,48	0,29 – 0,66	0,14
Interposición lingual anterior	0,43	0,34 – 0,51	0,09	0,41	0,33 – 0,50	0,09	0,44	0,33 – 0,54	0,11

Prom: promedio IC: Intervalo de confianza Desv: Desviación estándar

Tabla 4. Fuerza compresiva y de resistencia del músculo orbicular en casos de deglución atípica respecto a un grupo control.

Deglución	Fuerza compresiva del músculo orbicular			Fuerza de resistencia del orbicular		
	Prom.	IC 95%	Desv.	Prom.	IC 95%	Desv.
Grupo control	0,38	0,35 – 0,40	0,11	2,73	2,6 – 2,86	0,60
Atípica con empuje lingual superior	0,30	0,27 – 0,33	0,13	2,45	2,29 – 2,60	0,61
Atípica empuje lingual superior e inferior.	0,20	0,11 – 0,29	0,07	2,14	1,20 – 3,08	0,76
Interposición lingual anterior	0,24	0,13 – 0,36	0,13	2,37	1,62 – 3,11	0,80

Prom: promedio IC: Intervalo de confianza Desv: Desviación estándar

estadísticamente significativos en la contracción voluntaria máxima del orbicular de los labios (promedio mayores en la deglución atípica con empuje lingual superior e inferior y con interposición lingual anterior) y en todas las medias de la fuerza muscular (promedios menores en la deglución atípica) (Tabla 5).

Tabla 5. Diferencia estadística entre los promedios de actividad y fuerza muscular de los casos de deglución atípica respecto al grupo control.

Variable	U	Sig.
Contracción voluntaria máxima Maseteros	3374	0,820
Actividad Músculo masetero derecho	2972,5	0,10
Actividad Músculo masetero izquierdo	3071,5	0,148
Contracción voluntaria máxima orbicular de los labios	2456,5	0,001*
Actividad Músculo Orbicular	2993,5	0,145
Actividad Músculo Mental	3365,5	0,70
Fuerza músculo masetero derecho	2004,5	0,000*
Fuerza músculo masetero izquierdo	1885,5	0,000*
Fuerza de resistencia del orbicular	2950,5	0,003*
Fuerza extensor musculo lingual	1848,5	0,000*
Fuerza compresiva músculo orbicular	2882,00	0,001*

(*) Con significancia estadística $p < 0,05$, según prueba U de Mann-Withney

DISCUSIÓN

La deglución atípica se caracteriza por la interposición o por el empuje de la lengua entre los arcos dentales, lo que impide su contacto, favoreciendo la aparición de maloclusiones. En esta investigación, los pacientes con deglución atípica registraron disminuida ($p < 0,05$), la fuerza contráctil de los músculos maseteros, la fuerza compresiva del orbicular y la fuerza extensora del músculo lingual, lo que podría ser un signo de alteración funcional que acompañaría la maloclusión. El registro de patrones de contracción fuerte de los maseteros durante la deglución atípica reportada en la literatura científica (Truesdell y Truesdell, 1987) difiere de los resultados de la presente investigación donde el promedio de su actividad fue ligeramente menor.

En el presente estudio hubo mayor actividad en el grupo de deglución atípica en la contracción voluntaria máxima del orbicular y menor fuerza en todos los músculos de este grupo. En el estudio de Mónaco et al (2008) se confirmó que durante la deglución, el masetero y el temporal anterior se activaban al mismo tiempo con el submental. El aumento en el potencial eléctrico durante la deglución acompañó la estabilización de la mandíbula cuando hubo una contracción isométrica de estos músculos. La fuerza muscular disminuida, registrada en los músculos considerados en el presente trabajo, indicaría la presencia de una alteración funcional muscular, que podría afectar la estabilidad mandibular.

Durante la deglución espontánea de la saliva, la fuerza de los músculos se ejerce sobre los dientes y sobre la estructura esquelética de la cara, de la cabeza y del cuello. La frecuencia de la deglución durante el día y la noche explica la acción moldeadora de esta función en la estructura esquelética (Moriniere, Beutter y Boiron, 2006; Vaiman, Eviatar y Segal, 2004) consecuentemente, la deglución atípica podría ejercer, según los resultados de este estudio, un fuerza modeladora inadecuada, si se relaciona con la fuerza muscular disminuida que se registró en los escolares con deglución atípica.

Se acepta que la presencia de un empuje lingual durante la deglución, no necesariamente implica la presencia de una maloclusión. No obstante, en el caso de pacientes con maloclusiones particulares como la mordida abierta anterior, la mordida cruzada posterior y la pro-inclinación de los incisivos, es aconsejable verificar que no haya un efecto negativo de la lengua (Fraser, 2006).

Monaco, Cattaneo, Spdaro y Giannoni (2008), en su estudio sobre patrones de electromiografía de superficie de la deglución humana, reportaron una actividad eléctrica aumentada en los músculos maseteros, temporales y esternocleido-mastoideos asociada a su función de estabilizar la mandíbula. En el presente trabajo, los

maseteros presentaron un valor promedio de actividad más bajo en los escolares con deglución atípica comparada con el promedio de los controles, existiendo una hipo-actividad que podría afectar con el tiempo la función muscular relacionada y que podría estar indicado un esfuerzo insuficiente para lograr estabilizar la mandíbula.

En conclusión, la actividad del músculo orbicular estuvo aumentada en forma estadísticamente significativa en el empuje lingual anterior superior y en la interposición lingual. La fuerza contráctil de los maseteros y la fuerza extensora del músculo lingual y la compresiva del orbicular de los labios estuvo disminuida en forma estadísticamente significativa en los casos de deglución atípica tanto con empuje como con interposición lingual, respecto al grupo control.

RECOMENDACIONES

La caracterización de la actividad y fuerza de los músculos que intervienen durante la deglución, debería ampliarse a los temporales, buccinadores, digástrico y suprahioideos, tomando registros simultáneos durante la función. La deglución debe caracterizarse además de los líquidos, con alimentos semisólidos y sólidos.

REFERENCIAS

- Ahlgren, J. (1978). Early and late electromyographic response to treatment with activators. *American Journal of Orthodontics*, 74, 88 – 93.
- Ballard, C.F. (1953). The significance of soft tissue morphology in diagnosis, prognosis and treatment planning. *Transactions European Orthodontic Society*, 29, 143 – 75.
- Ballard, C.F. (1963). Variations of posture and behaviour of the lips and tongue which determine the position of the labial segments; the implications in orthodontics, prosthetics and speech. *Transactions European Orthodontic Society*, 39, 67-88
- Ballard, C.F. & Bond, E.K. (1960). Clinical observations on the correlation between variations of jaw and variations of orofacial behavior, including those for articulation. *Speech Pathology and Therapy*, 3, 55-63.
- Crary, M.A., Carnaby, M. y Graber, M.E. (2006). Biomechanical correlates surface electromyography signals obtained during swallowing by healthy adults. *Journal of speech, Language, and Hearing Research*, 49 (1), 86 – 93.
- Crary, M.A. Carnaby, M. y Graber, M.E. (2006). Biomechanical correlates surface electromyography signals obtained during swallowing by healthy adults. *Journal of speech, Language, and Hearing Research*, 49 (1), 86 – 93.
- Fraser, C. (2006). Tongue thrust and its influence in orthodontics. *Journal of Orthodontic Milwaukee*, 17: 9-18
- Hagberg, C. Agerberg, G. y Hagberg, M. (1985) Regression analysis of electromyographic activity of masticatory muscles versus bite force. *Scandinavian Journal of Dental Res*, 93(5), 396-402.
- Logeman, J.A. (1996). *Evaluation and treatment of swallowing disorders*. Proed. Austin, Texas. Second edition.
- Machado, J.A.J. & Crespo, A.N. (2012). Postural evaluation in children with atypical swallowing radiographic study. *Revista da sociedade Brasileira de fonoaudiologia*, 24: 125-129
- Maspero, C. Prevedello, C. Giannini, L. Galbiati G. Farronato G. (2014) Atypical swallowing: A review. *Minerva Estomatológica*, 63: 217-227.
- Mitchell, C. Cohen, R. Dotan, R. Gabriel, D. Klentrou, P. & Falk, B. (2011). Rate of muscle activation in power- and endurance-trained boys. *International Journal of Sports and Physiology and performance*, 6(1), 94-105.
- Monaco, A. Cattaneo, R. Spadaro A. & Giarinoni M. (2008). Surface electromyography pattern of human swallowing. *BMC Oral Health*, 8(16), 1- 11.
- Moriniere, S. Beutter, P. & Boiron, M. (2006). Sound component duration of healthy human pharyngoesophageal swallowing: a gender comparison study. *Dysphagia*, 21(3), 175-82.
- Nieberg, L.G. (1960). An electromyographic and cephalometric radiographic investigation of the orofacial musculature complex. *American Journal of Orthodontics*, 46, 627-8.
- Subtelny, J.D. & Subtenly, J.D. (1973). Oral habits studies in form, function and therapy. *Angle Orthodontics*, 43, 347
- Truesdell, B. & Truesdell, FB. (1987). Deglutition: with special reference to normal function and the diagnosis, analysis and correction of abnormalities. *Angle Orthodontics*, 7, 90.
- Tulley, W.J. (1953) Methods of recording patterns of behaviour of the oro-facial muscles using the electromyograph. *Journal of Dental Research*, 7, 41-8.
- Vaiman, M. Eviatar, E. & Segal, S. (2004). Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 3. Qualitative data. *Otolaryngology- Head and Neck Surgery*, 131(6), 977-85.
- Vaiman, M. Eviatar, E. & Segal, S. (2004). Evaluation of abnormal deglutition with the help of rectified surface electromyography records. *Dysphagia*, 19(2), 25 – 32.
- Vaiman, M. Nahieli, O. Segal, S. & Eviatar, E. (2005) Electromyography monitoring of patients with salivary gland diseases. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 133, 869 – 73.