



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

**“Cambios en la fuerza masticatoria y actividad del
músculo masetero en pacientes con parálisis facial
unilateral después de tres meses de la
reconstrucción con nervio maseterino”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

P R E S E N T A:

LIC. EN ESTOMATOLOGÍA ALEJANDRO ORIHUELA RODRÍGUEZ

TUTOR: DR. ALEXANDER CÁRDENAS MEJÍA

**“CAMBIOS EN LA FUERZA MASTICATORIA Y ACTIVIDAD DEL MÚSCULO
MASETERO EN PACIENTES CON PARÁLISIS FACIAL UNILATERAL
DESPUÉS DE TRES MESES DE LA RECONSTRUCCIÓN CON NERVIIO MASETERINO”**

TESIS:

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

PRESENTA:

LIC. EN ESTOMATOLOGÍA ALEJANDRO ORIHUELA RODRÍGUEZ

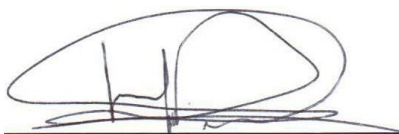
ASESOR:

**DR. ALEXANDER CÁRDENAS MEJÍA
MÉDICO ADSCRITO A LA DIVISIÓN DE CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA
DEL HOSPITAL GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ”**

CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE DEL 2017

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

AUTORIZACIONES



Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza e Investigación



Dr. Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación

HOSPITAL GENERAL
DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ

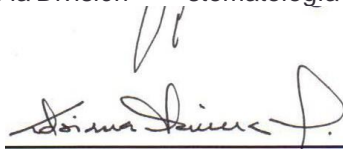
DIRECCIÓN DE
ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN



Dr. Alexia Crenas Mejía
Médico Adscrito a la División de Cirugía Plástica y Reconstructiva



e.o.E.O. Pedro Pérez Vega
Jefe de la División Estomatología - Ortodoncia



e.o.E.O. Adriana de Lourdes Rivera Priego
Médico Adscrito a la División de Estomatología - Ortodoncia

Este trabajo de tesis con número de registro : **18-106-2015**, presentado por **Alejandro Orihuela Rodríguez** se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis **Dr. Alexander Cárdenas Mejía**, con fecha **08 de noviembre del 2017** para su impresión final.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación
Biomédica

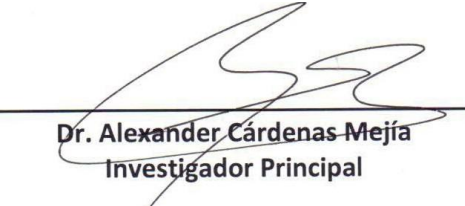


Dr. Alexander Cárdenas Mejía
Médico Adscrito a la División
de Cirugía Plástica y Reconstructiva


**"CAMBIOS EN LA FUERZA MASTICATORIA Y ACTIVIDAD DEL MÚSCULO
MASETERO EN PACIENTES CON PARÁLISIS FACIAL UNILATERAL DESPUÉS DE TRES
MESES DE LA RECONSTRUCCIÓN CON NERVIO MASETERINO"**

Este trabajo fue realizado en el Hospital General " Dr. Manuel Gea González" en la División de Estomatología-Ortodoncia bajo la dirección del CD.E.O. Ricardo Pérez Vega con el apoyo de la CD.E.O. Adriana de Lourdes Rivera Priego y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

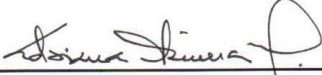
COLABORADORES:



Dr. Alexander Cárdenas Mejía
Investigador Principal



Lic. en Estomatología Alejandro Orihuela Rodríguez
Investigador Asociado Principal



e.O.E.O. Adriana de Lourdes Rivera Priego
Investigador Asociado

Cambios en la fuerza masticatoria y actividad del músculo masetero en pacientes con parálisis facial unilateral después de tres meses de la reconstrucción con nervio maseterino

Changes in the bite force and in the activity of the masseter muscle in patients with unilateral facial paralysis after three months of reconstruction with the masseteric nerve.

*Alejandro Orihuela-Rodríguez**, *Alexander Cárdenas-Mejía***,
*Adriana de Lourdes Rivera-Priego****, *Fernando Ángeles-Medina*****,
*Julio Morales-González******, *Ignacio Mora-Magaña******

RESUMEN

Introducción: el nervio maseterino se ha utilizado como donador de fibras motoras en procedimientos para la reanimación facial debido a las múltiples ventajas que ofrece. Aunque se dice que su utilización no produce cambios clínicos evidentes, es cierto que el músculo masetero se denerva y esto debe tener alguna consecuencia. **Objetivo:** determinar los cambios en la fuerza masticatoria y actividad del músculo masetero en pacientes con parálisis facial unilateral después de tres meses de la reconstrucción con nervio maseterino. **Material y métodos:** se realizó un estudio cuasiexperimental, prospectivo y longitudinal, con una muestra de 15 pacientes (6 hombres y 9 mujeres) con parálisis facial unilateral, cuyo tratamiento quirúrgico ameritó la utilización del nervio maseterino. En todos ellos la fuerza masticatoria se midió con sensores oclusales (registrando un valor global y valores individuales derecho e izquierdo) y la actividad eléctrica de los músculos maseteros (derecho e izquierdo) con electromiografía de superficie posicionando los dientes en máxima intercuspidadación y liberando contactos dentales posteriores. Los estudios se tomaron previo y tres meses después de la cirugía, siendo clasificados de acuerdo al lado intervenido y no intervenido. **Resultados:** se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa en la actividad eléctrica del músculo masetero del lado intervenido registrada en máxima intercuspidadación ($p=.017$) y sin contactos posteriores ($p=.020$). Aunque existieron cambios en los valores de fuerza masticatoria, no fueron suficientes para mostrar una diferencia significativa. **Conclusión:** es evidente que la cirugía produce cambios, los resultados obtenidos son un precedente para dar seguimiento a largo plazo y poder realizar evaluaciones de manera objetiva.

Palabras clave: parálisis facial, nervio maseterino, fuerza masticatoria, electromiografía

ABSTRACT

Introduction: the masseteric nerve has been used as a donor of motor fibers for facial reanimation procedures due to the multiple advantages offered, although it is said that its use does not produce obvious clinical changes, it is true that the masseter muscle is denervating and this must have some consequence. **Objective:** to determine the changes in the bite force and in the activity of the masseter muscle in patients with unilateral facial paralysis after three months of reanimation procedure using masseteric nerve as donor. **Materials and Methods:** a quasi-experimental, prospective and longitudinal study was made, with a sample of 15 patients (6 males and 9 females) with unilateral facial paralysis, whose surgical treatment warranted the use of the masseteric nerve. In all of them the bite force was measured with occlusal sensors (registering a global value and individual right and left values) and the electrical activity of the masseter muscles (right and left) was measured with surface electromyography positioning the teeth in maximum intercuspation and without posterior dental contacts. The studies were taken before and three months after surgery and were classified according as operated and non-operated side. **Results:** a statistically significant difference was obtained in the electrical activity of the masseter muscle of the operated side recorded in maximum intercuspation ($p=.017$) and without posterior dental contacts ($p=.020$). Although there were changes in the values of the bite force, they were not enough to show a significant difference. **Conclusion:** it is evident that surgery produces changes; the results obtained are a precedent for long-term follow-up and objective evaluations.

Key words: facial paralysis, masseteric nerve, bite force, electromyography

*Egresado de la Especialidad de Ortodoncia del Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

**Jefe de la Clínica de Parálisis Facial y Nervio Periférico, División de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

***C.D.E.O. Adscrito a la División de Estomatología-Ortodoncia del Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

****Subjefe de Investigación y Jefe del Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México

*****C.D. Adscrito al Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.

*****Investigador, Instituto Nacional de Pediatría.

INTRODUCCIÓN

La parálisis facial unilateral es un trastorno neurológico del séptimo par craneal o nervio facial que provoca la pérdida parcial o total de los movimientos voluntarios, reflejos y automáticos de los músculos faciales ipsilaterales al nervio lesionado.¹⁻³ En el lado afectado puede haber dificultad para la protección ocular, en el flujo de aire nasal, la deglución, la articulación del habla, la continencia oral, la higiene dental y déficit de expresión de la mímica facial,^{2,4-11} ocasionando una asimetría facial,^{12,13} por lo que las consecuencias de esta patología llegan a ser devastadoras no sólo en el aspecto funcional sino también en lo estético y psicológico en las personas que la padecen.^{2,6,9,10,12,14-16}

Una parálisis facial espontánea puede presentarse a cualquier edad, observándose con mayor frecuencia entre los 20 y 50 años de edad, afecta por igual a ambos sexos sin predilección por algún lado de la cara. Su incidencia es de alrededor de 30 casos por 100,000 al año, ligeramente superior en mujeres embarazadas con 45 casos por cada 100,000 y en 1.8 por cada 1,000 recién nacidos vivos.^{1,2,3,5,9}

La parálisis facial representa el resultado final de una amplia variedad de trastornos y etiologías, incluyendo causas congénitas, traumáticas, infecciosas, neurológicas, neoplásicas, inmunológicas, metabólicas, tóxicas, iatrogénicas e idiopáticas.^{2-5,7-9,17-21}

Su presentación y manifestación es extremadamente heterogénea y la gama de posibles tratamientos es igualmente diversa.^{2,11,20} El abordaje terapéutico depende de factores que son únicos para cada situación y resulta imprescindible individualizar cada caso, considerando la causa de la parálisis facial, el tiempo transcurrido desde la lesión nerviosa, el grado de atrofia muscular existente, la edad del paciente, la historia clínica, las expectativas del paciente, además de considerar otros factores fisiológicos, psicológicos y sociológicos,^{4,7,9,11,16,20,22,23} por lo que la rehabilitación de la parálisis facial es uno de los mayores retos a los que se enfrentan los cirujanos reconstructivos.^{18,24} Los objetivos en la reconstrucción de los músculos miméticos paralizados de la región media y perioral son alcanzar una simetría de la cara en reposo junto con una sonrisa simétrica y espontánea,^{12,13,25-28} ya que sonreír es el movimiento facial más importante para la comunicación, la demostración de una actitud positiva y el intercambio de emociones.²⁹ Con la llegada de la microcirugía, la reconstrucción de la parálisis facial dio un gran salto³⁰ y con el tiempo se han descrito diversas técnicas para la reanimación de la sonrisa, como las transferencias nerviosas (en casos de parálisis facial de duración intermedia) y los trasplantes musculares libres (en casos de parálisis facial crónica),^{4,6-8,10,11,14,18-20,30-32} ambos procedimientos requieren la toma de otros nervios motores ipsilaterales como donadores de fibras motoras (**Figura 1**) que pueden ser redirigidas para restaurar en la medida de lo posible un movimiento voluntario del lado afectado^{22,25,32} obteniendo resultados positivos desde el punto de vista funcional y estético con la consiguiente mejora en la autoestima y calidad de vida.^{7,10,23,30}

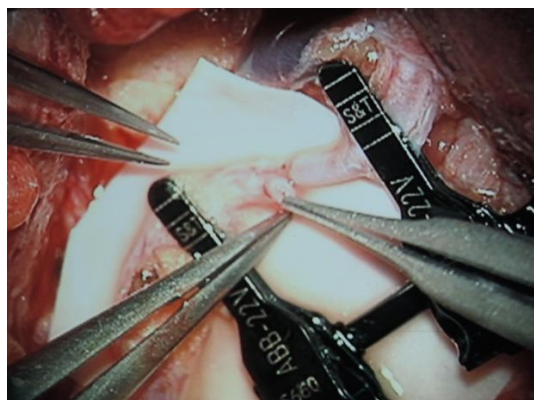


Figura 1 Anastomosis nerviosa

Los nervios donadores potenciales son: el hipogloso, el espinal, las ramas motoras del plexo cervical y el maseterino, cada uno posee una serie de ventajas y desventajas que requieren una cuidadosa planificación y selección.^{6,14,20,22,27,28,32,33}

Los primeros intentos de utilizar el nervio maseterino (rama motora del músculo masetero) como nervio donador en la reanimación facial se realizaron en 1925 por Escat y Viela, posteriormente hubo algunos informes preliminares de Spira en 1978 y desde entonces se ha convertido en una fuente motora estándar^{28,29,35} debido a que su uso confiere varias ventajas como: limitada morbilidad del sitio donante ya que los músculos de la masticación pueden compensar la denervación del músculo masetero junto con la preservación de las ramas motoras proximales del nervio maseterino que previene la denervación completa, además es fácilmente identificable y su ubicación es adecuada para las transferencias nerviosas y activaciones musculares, también proporciona una reinervación potente con una recuperación clínica rápida y fácil adaptación cerebral que produce una sonrisa fuerte y simétrica sin esfuerzo.^{6,7,11,16,22,24,26-28,32,33,36}

Ningún estudio previo ha descrito los cambios en la fuerza masticatoria y actividad del músculo masetero utilizando sensores oclusales y electromiografías de superficie en sujetos con parálisis facial unilateral posterior a la reanimación con nervio maseterino. Ambos estudios con cualidades de ser objetivos, seguros y no invasivos.

La fuerza masticatoria, es la máxima fuerza generada entre los dientes maxilares y mandibulares, es decir una fuerza intermaxilar mensurable, resultado de la contracción isométrica de los músculos elevadores mandibulares, modificados por la biomecánica cráneomandibular y los mecanismos reflejos.³⁷⁻³⁹ El músculo masetero es el principal generador de la fuerza masticatoria y estabilizador durante la deglución.⁴⁰

La actividad eléctrica muscular, son señales generadas por el intercambio de iones a través de las membranas de las fibras musculares debido a una contracción muscular y su registro se conoce como electromiografía.^{37,41}

MATERIALES

Se realizó un estudio cuasiexperimental, descriptivo y longitudinal en el cual participaron 15 sujetos (6 hombres y 9 mujeres entre 5 y 67 años de edad; 6 diagnosticados con parálisis facial derecha y 9 con parálisis facial izquierda), se incluyeron conforme se presentaron en la clínica de Parálisis Facial y Nervio Periférico de la División de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General “Dr. Manuel

Gea González” y cuyo tratamiento quirúrgico para la reanimación facial ameritó la utilización del nervio maseterino. Para su inclusión no se tomó en cuenta edad o sexo, por lo que el grupo de estudio es heterogéneo. Todos los sujetos recibieron información sobre el objetivo de esta investigación, se les explicó detalladamente el proceso de las mediciones que se les realizaría y aceptaron su participación mediante la firma de su consentimiento informado en caso de ser mayor de edad y asentimiento informado para los pacientes pediátricos con el consentimiento informado firmado por el padre o tutor.

MÉTODO

A cada uno de los sujetos de este estudio se les tomaron los registros en el Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los sujetos fueron sentados en un sillón dental, en una posición cómoda con la espalda erguida y mirando al frente. La primera prueba fue la medición de la fuerza masticatoria (**Figura 2**) con un Analizador Oclusal Computarizado (AOC) utilizando sensores T-Scan® III de la empresa Tekscan Inc., disponible en dos tamaños: pequeño con 1.122 sensels y grande con 1.350 sensels, su espesor es de 0.1 mm, formado por una red de líneas conductivas, por lo que una presión ejercida sobre él, produce un cambio de voltaje que es mensurado y digitalizado con el software del equipo instalado en una computadora donde se capta la intensidad de los contactos, su ubicación y se generan gráficos.⁴² A cada paciente se le colocó un sensor entre sus arcadas dentales, abarcando todos los dientes presentes y se les solicitó morder con la mayor fuerza posible durante cinco segundos, seguido por un descanso de diez segundos, esta indicación se repitió en cinco ocasiones, se consideró el valor máximo y el valor mínimo obtenido por lado derecho, lado izquierdo y el valor total, todos registrados en kilogramos.



Figura 2. Registro de fuerza masticatoria

La segunda prueba fue la medición de la actividad muscular con un electromiógrafo de músculos maseteros, con el cual después de una apropiada preparación y limpieza de la piel con alcohol (impedancia de la piel), se utilizaron electrodos desechables de alto rendimiento Kendall Medi-Trace™ 100 para niños (diámetro 30mm) y Kendall Medi-

Trace™ 200 para adultos (diámetro de 35mm), en forma de lágrima para fácil liberación y extracción, fabricados con espuma de polietileno blanco, libre de látex, con hidrogel conductor y adhesivo, con sensor de polímero de carbono recubierto de Ag/AgC y conector de latón niquelado. Bilateralmente se colocaron dos electrodos de registro sobre el cuerpo del músculo masetero, el primero a nivel del ángulo mandibular y el segundo cercano al arco cigomático y un tercer electrodo de referencia detrás de cada oreja; se le indicó al paciente morder con la mayor fuerza posible durante 5 segundos, seguido por un descanso de diez segundos, esta indicación se repitió en 3 ocasiones para calibrar la señal y finalmente se le pidió al paciente morder nuevamente con la mayor fuerza posible durante 30 segundos. **(Figura 3)** Seguido a esto, se colocó un abatelenguas entre los dientes anteriores, liberando así los contactos dentales posteriores con el objetivo de evitar interferencias oclusales y poder medir de manera simétrica la actividad de ambos maseteros. **(Figura 4)**

Las señales eléctricas obtenidas por lado derecho y lado izquierdo fueron mensuradas y digitalizadas en microvoltios por el software del equipo, para cuantificar la señal electromiográfica se utilizó el método RMS.

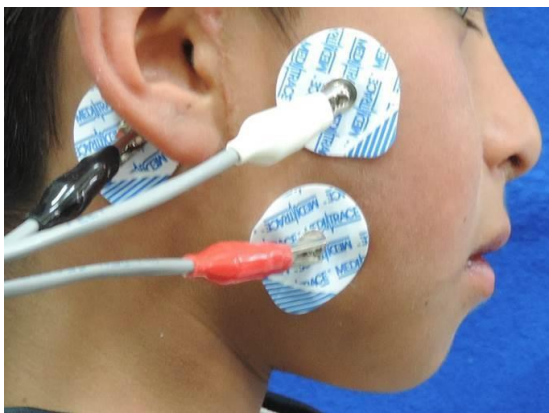


Figura 3. Registro electromiográfico en máxima intercuspidadación

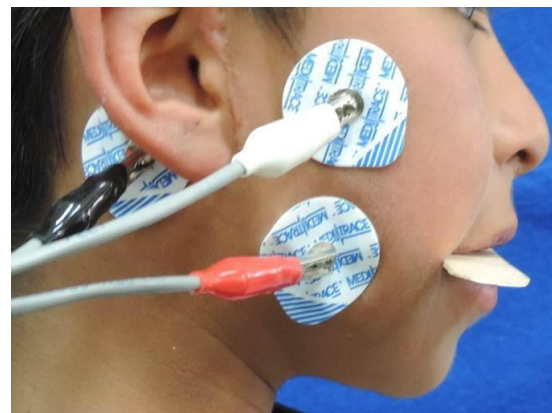


Figura 4. Registro electromiográfico sin contactos posteriores

Ninguno de los estudios causó molestia o dolor durante o posterior a su toma. Ambas pruebas fueron tomadas por un mismo operador, lo que permitió tener una adecuada estandarización para unos resultados más confiables. Tres meses después de la intervención quirúrgica se repitieron los estudios siguiendo el método descrito. Todos los valores obtenidos se registraron en una hoja de captura de datos para cada paciente.

RESULTADOS

Los valores son muy dispersos en una muestra tan pequeña. En el **cuadro 1** se puede observar la desviación estándar de la media, el valor mínimo y máximo de los registros de fuerza masticatoria total (involucra la fuerza masticatoria de ambos lados), basal y posterior a la intervención, por lado intervenido y no intervenido respectivamente, así como los valores de los registros electromiográficos del músculo masetero en máxima intercuspidadación (**cuadro 2**) y sin contactos posteriores (**cuadro 3**) basal y posterior,

separados por lado intervenido y lado no intervenido (no son necesariamente lado derecho e izquierdo, ni tampoco identificados por dominancia).

Se utilizaron pruebas no paramétricas (Wilcoxon) para contraste de hipótesis. (**Cuadro 4 y 5**)

En este estudio se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa en la actividad del músculo masetero del lado intervenido registrada tanto en máxima intercuspidadación ($p=0.017$) como también sin contactos posteriores ($p=0.020$). A pesar de que existieron cambios en los valores de fuerza masticatoria, estos no fueron suficientes para mostrar una diferencia significativa.

Cuadro 1. Registros de fuerza masticatoria

	Media \pm D.E.	Mín.	Máy.
Basal (total)	45.15 \pm 29.56	11.03	110.36
Posterior (total)	31.13 \pm 13.33	8.27	55.42
Lado intervenido basal	22.67 \pm 16.69	3.27	58.02
Lado no intervenido basal	22.07 \pm 15.66	6.25	59.37
Lado intervenido posterior	15.56 \pm 7.91	3.92	31.87
Lado no intervenido posterior	15.56 \pm 6.88	4.34	25.91

D.E. = Desviación Estándar; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo

Cuadro 2. Registros electromiográficos del músculo masetero en máxima intercuspidadación

	Media \pm D.E.	Mín.	Máy.
Lado intervenido basal	140.86 \pm 65.94	32.90	278.00
Lado no intervenido basal	141.70 \pm 71.30	39.50	337.00
Lado intervenido posterior	109.68 \pm 68.04	31.10	306.00
Lado no intervenido posterior	150.44 \pm 54.90	37.40	264.00

D.E. = Desviación Estándar; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo

Cuadro 3. Registros electromiográficos del músculo masetero sin contactos posteriores

	Media \pm D.E.	Mín.	Máy.
Lado intervenido basal	123.68 \pm 75.64	32.80	335.00
Lado no intervenido basal	122.59 \pm 74.55	32.30	358.00
Lado intervenido posterior	82.64 \pm 66.56	31.40	300.00
Lado no intervenido posterior	136.75 \pm 63.88	33.50	267.00

D.E. = Desviación Estándar; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo

Cuadro 4.

Fuerza masticatoria	Basal	Posterior	P
Global	36.42	32.54	.156
Lado intervenido	20.07	13.99	.191
Lado no intervenido	17.32	15.93	.211

Cuadro 5.

Electromiografía	Lado	Basal	Posterior	P
Máxima oclusión	Intervenido	138.00	94.40	.017
	No intervenido	125.00	154.00	.394
Sin contactos posteriores	Intervenido	127.00	61.55	.020
	No intervenido	105.00	122.00	.256

DISCUSIÓN

Se han hecho múltiples intentos para encontrar el procedimiento quirúrgico ideal para la reanimación facial, entre los que se encuentran las transferencias nerviosas y los trasplantes musculares libres que incluyen la utilización del nervio maseterino cuando es viable, dado a las múltiples ventajas que ofrece, reportadas por diversos autores.

Aunque se dice que la toma del nervio maseterino no produce cambios evidentes, es cierto que el músculo masetero se denerva y esto debe tener alguna consecuencia.

Spira (1978) informó que una de las desventajas de la anastomosis del nervio maseterino al nervio facial es la pérdida de la función del músculo masetero.³⁵

Carter y Harkness (1995)⁴³ realizaron un estudio experimental con ratas-Wistar, en el que evaluaron las alteraciones de la forma mandibular después de la denervación motora del músculo masetero unilateralmente, observaron que en lado operado, el músculo masetero era más pequeño y el músculo temporal era mayor en comparación con el lado no operado. Encontraron cambios en la morfología hemimandibular ya que el proceso angular y condilar fueron ligeramente más pequeños en los lados operados, además de que estas zonas eran menos densas radiográficamente en comparación con el lado no operado. También observaron un menor desgaste en los molares inferiores del grupo experimental en comparación con el grupo control. Concluyendo que la pérdida del suministro motor tiene un efecto notablemente pequeño sobre la forma de la mandíbula en ratas en crecimiento.

En el 2008, Hontanilla²² et al., mencionan que una de las desventajas de utilizar la rama motora del trigémino es la disminución de la fuerza masticatoria, aunque en el 2015 Hontanilla y Marre²⁴ indicaron que el efecto sobre la masticación es apenas perceptible y los pacientes rara vez, o nunca, se han quejado de esto. De igual manera varios autores en el seguimiento de sus estudios clínicos refieren que no se produce ninguna evidencia clínica de interferencia en la función masticatoria, debilidad muscular o alguna disfunción de la articulación temporomandibular (Coombs et al., 2009⁶; Fattah et al., 2011⁷; Klebuc et al., 2011²⁶, 2015³³; Bianchi et al., 2014¹⁶; Yoshioka y Tominaga, 2015²⁸) y si existiera un mínimo déficit funcional, los otros músculos masticatorios compensan la denervación del músculo masetero además de la preservación de ramas proximales del nervio motor ya que Brenner y Schoeller (1998)³⁵ evaluaron en 25

cadáveres la ramificación del nervio maseterino y encontraron que consta de dos ramas principales a nivel de la escotadura mandibular, y estas se pueden dividir hasta en cinco al ingresar al músculo masetero, lo que explicaría que aunque se tome una de las ramas, pueda existir una función residual evitando así la atrofia muscular, aunque Biglioli et al., (2012)³⁴ reportaron que en su estudio, un paciente mostró adelgazamiento de la mejilla después de la cirugía, probablemente por atrofia del músculo masetero debido a la denervación, sin embargo el paciente no sintió que la asimetría fuera significativa.

En un estudio con ratas Sprague-Dawley realizado por Mayne et al., (2015)⁴⁴, encontraron que después de la denervación quirúrgica del músculo masetero, hubo cambios significativos visuales en el músculo y radiográficos en el posterior desarrollo de las estructuras esqueléticas subyacentes generando una asimetría desde el plano sagital y sesgada hacia el lado denervado.

Yoshioka (2016),⁴⁵ evaluó mediante tomografía computarizada el área del músculo masetero de 10 pacientes un año posterior a la transferencia de nervio maseterino para reanimación facial y encontró que los músculos maseteros del lado afectado eran más pequeños que sus contralaterales de 7% a 33% (promedio 18%) en la parte profunda y de 8 a 53% (promedio 30%) en la parte superficial; a pesar de estas reducciones, ninguno de los pacientes se ha quejado de una desfiguración postoperatoria de la mejilla afectada, ni el autor ha notado ningún cambio en la apariencia facial de los pacientes. Sus resultados sugieren que la disección del nervio maseterino, eventualmente produce una atrofia parcial del músculo y los cirujanos reconstructivos deben ser conscientes de la probabilidad de atrofia postoperatoria del músculo masetero porque esto influirá en los resultados estéticos de la cirugía de la reanimación facial.

En nuestro estudio encontramos que la mediana de la actividad muscular del lado intervenido disminuye tanto en máxima intercuspidad como sin contactos posteriores, por lo cual sería pertinente darle seguimiento para evaluar si estos se mantienen o continúan y si en los pacientes en crecimiento existe alguna diferencia en el desarrollo hemimandibular del lado intervenido comparado con el contralateral, dado que la forma y la función están íntimamente ligadas, haciendo referencia a lo dicho por Moss (60's)^{46,47} en su teoría de la matriz funcional que expone la influencia de los tejidos blandos en la forma facial, es decir, que el crecimiento esquelético facial ocurre en respuesta a las necesidades funcionales. La disminución de la función muscular y la denervación muscular producen cambios estructurales y funcionales en el músculo esquelético, incluyendo atrofia y/o disminución en la capacidad de producción de fuerza,⁴⁴ por lo que, músculos masticatorios débiles podrían ser una causa de deformidades de la mandíbula (Kiliaridis, 1995), ya que la función normal es necesaria para mantener las características de una cara normal,⁴⁸ además una atrofia también puede ocasionar una tensión aumentada que, con el tiempo, producirá síndromes de tensión incluyendo puntos gatillo activos (Travell, 1983).⁴⁰

Hontanilla et al. (2013)²³ mencionan que en los casos de parálisis facial, la masticación se realiza principalmente en el lado no afectado y tal preferencia es probable que permanezca después de la reanimación facial, de ser así, una desigualdad de cargas, resultaría perjudicial ya que el equilibrio de fuerzas oclusales es la llave para el mantenimiento de una oclusión estable⁴² y al existir un lado de menor actividad o inactivo, se impide un desgaste fisiológico de las cúspides dentales, ocasionando

interferencias oclusales que favorece la instalación de placa bacteriana con riesgo de caries y/o enfermedad periodontal (Manss, 2013).³⁷ En nuestro estudio los valores de fuerza masticatoria del lado intervenido comparado con el no intervenido no presentan diferencia significativa, considerando en este punto, que existen variaciones interindividuales y formas de adaptación o regeneración neuromuscular innata y/o resultante de la rehabilitación postquirúrgica; Okeson (2003)⁴⁹ dice que una alteración en el sistema puede ser tolerada sin que haya consecuencias y en estos casos no se aprecia ningún efecto clínico, de igual manera Manss (2013)³⁷ menciona que el sistema estomatognático tal como sucede con otros sistemas biológicos del organismo, se adapta constantemente a los cambios morfológicos y funcionales que experimentan sus componentes, esta capacidad de adaptación se denomina en biología homeostasis, que comprende los diferentes mecanismos o procesos de regulación o adaptación que permiten mantener, o bien, recuperar el estado normal de un sistema fisiológico cuando éste ha sido alterado.

Aunque en este estudio se observan alteraciones en la actividad eléctrica del músculo masetero del lado intervenido posterior a la cirugía, estas no se reflejan estadísticamente significativas a nivel de fuerza masticatoria.

A pesar de los cambios que surgen al utilizar el nervio maseterino como donador para la reanimación facial, es una herramienta valiosa debido a los resultados positivos que se obtienen a nivel funcional, estético y emocional en los pacientes en los que se emplea este procedimiento.

CONCLUSIÓN

Es evidente que la cirugía produce cambios. Los cambios en la fuerza masticatoria en este estudio no son estadísticamente significativos, los cambios en la actividad del músculo masetero tampoco son significativos a excepción del lado intervenido tanto en máxima intercuspidad como sin contactos posteriores.

Los resultados obtenidos son un precedente para dar seguimiento y evaluar los cambios de manera objetiva a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gilden DH. Clinical practice. Bell's Palsy. *N Engl J Med.* 2004;351(13):1323-1331.
2. Leckenby J, Grobbelaar A. Smile Restoration for Permanent Facial Paralysis. *Arch Plast Surg.* 2013;40(5):633-638.
3. Tiemstra JD, Khatkhat N. Bell's palsy: diagnosis and management. *Am Fam Physician.* 2007;76(7):997-1002.
4. Tate JR, Tollefson TT. Advances in facial reanimation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;14(4):242-248.
5. Finsterer J. Management of peripheral facial nerve palsy. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;265(7):743-752.
6. Coombs CJ, Ek EW, Wu T, Cleland H, Leung MK. Masseteric-facial nerve coaptation - an alternative technique for facial nerve reinnervation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62(12):1580-1588.
7. Fattah A, Borschel GH, Zuker RM. Reconstruction of facial nerve injuries in children. *J Craniofac Surg.* 2011;22(3):782-788.
8. Fattah A, Borschel GH, Manktelow RT, Bezuhy M, Zuker RM. Facial palsy and reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2012;129(2):340e-352e.
9. Divya HR, Govindgowda KM. Etiopathological factors and management of facial palsy. *Asian Pac J Health Sci.* 2014;1(4):377-384.
10. Robla D, Robla J, Socolovsky M, Di Masi G, Fernández J, Campero A. Cirugía de la parálisis facial. *Conceptos actuales [Surgery of facial paralysis. Current concepts] Neurocirugía.* 2015;26(5):224-233. Spanish.
11. Garcia RM, Hadlock TA, Klebuc MJ, Simpson RL, Zenn MR, Marcus JR. Contemporary solutions for the treatment of facial nerve paralysis. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135(6):1025e-1046e.
12. Terzis JK, Noah ME. Analysis of 100 cases of free-muscle transplantation for facial paralysis. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99(7):1905-1921.
13. Biglioli F, Frigerio A, Rabbiosi D, Brusati R. Single-stage facial reanimation in the surgical treatment of unilateral established facial paralysis. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(1):124-133.
14. Rovak JM, Tung TH, Mackinnon SE. The surgical management of facial nerve injury. *Semin Plast Surg.* 2004;18(1):23-30.
15. Schaverien M, Moran G, Stewart K, Addison P. Activation of the masseter muscle during normal smile production and the implications for dynamic reanimation surgery for facial paralysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2011;64(12):1585-1588.
16. Bianchi B, Ferri A, Ferrari S, Copelli C, Magri A, Ferri T, Sesenna E. Cross-facial nerve graft and masseteric nerve coaptation for one-stage facial reanimation: principles, indications, and surgical procedure. *Head Neck.* 2014;36(2):235-240.
17. Roob G, Fazekas F, Hartung HP. Peripheral facial palsy: etiology, diagnosis and treatment. *Eur Neurol.* 1999;41(1):3-9.
18. Karimi H, Ashayeri M, Boddouhi N, Ghaffari J, Hoseini F. Comparison of one-stage free gracilis muscle flap with two-stage method in chronic facial palsy. *Med J Islam Repub Ira n.* 2007;21(2):63-70.
19. Melvin TA, Limb CJ. Overview of facial paralysis: current concepts. *Facial Plast Surg.* 2008;24(2):155-163.
20. Mehta RP. Surgical Treatment of Facial Paralysis. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2009;2(1):1-5.
21. Hohman MH, Hadlock TA. Etiology, diagnosis, and management of facial palsy: 2000 patients at a facial nerve center. *Laryngoscope.* 2014;124(7):E283-E293.
22. Hontanilla B, Aubá C, Vila A, Castro J, San Martín A, Botellé J, Rodríguez G, Gómez R, Bazán A. Protocolo quirúrgico en la reconstrucción de la parálisis facial: nuestra experiencia tras 140 casos tratados [Protocol in surgical treatment of facial paralysis after 140 treated cases]. *Cir. plást. Iberolatinoam.* 2008;34(3):185-200. Spanish.
23. Hontanilla B, Marre D, Cabello A. Facial reanimation with gracilis muscle transfer neurotized to cross-facial nerve graft versus masseteric nerve: a comparative study using the FACIAL CLIMA evaluating system. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131(6):1241-1252.
24. Hontanilla B, Marre D. Masseteric-facial nerve transposition for reanimation of the smile in incomplete facial paralysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2015;53(10):943-948.
25. Chuang DC. Free tissue transfer for the treatment of facial paralysis. *Facial Plast Surg.* 2008;24(2):194-203.
26. Klebuc MJ. Facial reanimation using the masseter-to-facial nerve transfer. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(5):1909-1915.
27. Cárdenas A, Covarrubias JV, Bello A, Rozen S. Double innervated free functional muscle transfer for facial reanimation. *J Plast Surg Hand Surg.* 2015;49(3):183-188.
28. Yoshioka N, Tominaga S. Masseteric nerve transfer for short-term facial paralysis following skull base surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015;68(6):764-770.
29. Biglioli F, Colombo V, Tarabbia F, Autelitano L, Rabbiosi D, Colletti G, Giovanditto F, Battista V, Frigerio A. Recovery of emotional smiling function in free-flap facial reanimation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(10):2413-2418.
30. Zuker RM, Goldberg CS, Manktelow RT. Facial animation in children with Möbius syndrome after segmental gracilis muscle transplant. *Plast Reconstr Surg.* 2000;106(1):1-8.

31. Myckatyn TM, Mackinnon SE. The surgical management of facial nerve injury. *Clin Plast Surg.* 2003;30(2):307-318.
32. Klebuc M, Shenaq SM. Donor nerve selection in facial reanimation surgery. *Semin Plast Surg.* 2004;18(1):53-60.
33. Klebuc M. The evolving role of the masseter-to-facial (V-VII) nerve transfer for rehabilitation of the paralyzed face. *Ann Chir Plast Esthet.* 2015 ;60(5):436-441.
34. Biglioli F, Frigerio A, Colombo V, Colleti G, Rabbiosi D, Mortini P, Dalla Toffola E, Lozza A, Brusati R. Masseteric-facial nerve anastomosis for early reanimation. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(2):149-155.
35. Brenner E, Schoeller T. Masseteric nerve: a possible donor for facial nerve anastomosis?. *Clin Anat.* 1998;11(6):396-400.
36. Borschel GH, Kawamura DH, Kasukurthi R, Hunter DA, Zuker RM, Woo AS. The motor nerve to the masseter muscle: an anatomic and histomorphometric study to facilitate its use in facial reanimation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012;65(3):363-6.
37. Manns A. Sistema Estomatognático. Fundamentos clínicos de fisiología y patología funcional [Stomatognathic System, Clinical fundamentals of physiology and functional pathology]. 1ª ed. Caracas, Venezuela: Amolca; 2013. Spanish.
38. Bakke M. Bite Force and Occlusion. *Seminars in Orthodontics.* 2006;12(2):120-126.
39. Alfaro MPE, Ángeles MF, Osorno EMC, Núñez MJM, Romero EG. Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte I [Bite force: Its importance in chewing, its measurement and its clinical determinants Part I]. *Rev ADM.* 2012;69(2):53-57. Spanish.
40. Rich ME. Masseter muscle bite force in first bicuspid and collapsed occlusion cases. *Int J Orthod Milwaukee.* 2012;23(2):29-33.
41. Learreta JA, Arellano JC, Yavich LG, La Valle MG. Compendio sobre Diagnóstico de las Patologías de la ATM [Compendium on Diagnosis of ATM Pathologies]. 1ª ed. São Paulo, Brasil: Artes Médicas Ltda; 2004. Spanish.
42. Abarza L, Sandoval P, Flores M. Registro interoclusal digital en rehabilitación oral: «Sistema T-Scan® III». Revisión bibliográfica [Digital interocclusal registration in oral rehabilitation using the "T-Scan® III System". A literature review]. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral.* 2016;9(2):95-101.
43. Carter GM, Harkness EM. Alterations to mandibular form following motor denervation of the masseter muscle. An experimental study in the rat. *J Anat.* 1995;186(Pt 3):541-8.
44. Mayne RJ, Van der Poel C, Woods MG, Lynch GS. Skeletal effects of the alteration of masseter muscle function. *Aust Orthod J.* 2015;31(2):184-194.
45. Yoshioka N. Masseter Atrophication after Masseteric Nerve Transfer. Is It Negligible? *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016;4(4):e692.
46. Moss ML, Rankow RM. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod.* 1968;38(2):95-103.
47. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod.* 1969;55(6):566-77.
48. Castelo PM, Pereira LJ, Bonjardim LR, Gavião MB. Changes in bite force, masticatory muscle thickness, and facial morphology between primary and mixed dentition in preschool children with normal occlusion. *Ann Anat.* 2010;192(1):23-6.
49. Okeson JP. Tratamiento de Oclusión y afecciones Temporomandibulares [Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion]. 5ª ed. Madrid, España: Elsevier; 2003. Spanish.