



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR
ÁREA ODONTOPEDIATRÍA**

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA TERAPIA MIOFUNCIONAL
OROFACIAL VERSUS TERAPIA PRE-ORTODÓNIA TRAINER, SOBRE LOS
PATRONES ELECTROMIOGRÁFICOS DE LOS MÚSCULOS
CRANEOFACIALES EN NIÑOS CON INCOMPETENCIA LABIAL”**

CRISTÓBAL ARNALDO MOLINA NANJARÍ

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL
MARÍA ALEJANDRA LIPARI.**

**TUTORES ASOCIADOS
GISELA PIMENTEL P.
RODOLFO MIRALLES L.**

**Adscrito a Proyecto 14/010
Santiago - Chile
2017**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR
ÁREA ODONTOPEDIATRÍA**

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA TERAPIA MIOFUNCIONAL
OROFACIAL VERSUS TERAPIA PRE-ORTODÓNCA TRAINER, SOBRE LOS
PATRONES ELECTROMIOGRÁFICOS DE LOS MÚSCULOS
CRANEOFACIALES EN NIÑOS CON INCOMPETENCIA LABIAL”**

CRISTÓBAL ARNALDO MOLINA NANJARÍ

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL
MARÍA ALEJANDRA LIPARI.**

**TUTORES ASOCIADOS
GISELA PIMENTEL P.
RODOLFO MIRALLES L.**

**Adscrito a Proyecto 14/010
Santiago - Chile
2017**

Dedicado:

A mi madre Ana Alejandra y mi hermana Ana Paula, odontólogas de la Universidad de Chile.

A mi padre Jaime.

Agradecimientos especiales:

- ❖ A las Doctoras Alejandra Lipari y Gisela Pimentel, y al Doctor Rodolfo Miralles mis profesores de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile por permitirme participar en su proyecto de investigación.
- ❖ Al Doctor Dagoberto Ojeda, MD. Magister en Bioestadísticas de la Universidad de Chile. Editor de la revista científica de la Sociedad de Anestesiología de Chile.

ÍNDICE	
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN.....	8
MARCO TEÓRICO	9
HIPÓTESIS	22
OBJETIVOS.....	22
Objetivo General:.....	22
Objetivos Específicos:	22
MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
Muestra	23
Criterios de selección.....	24
Grupos de estudio	25
Tratamiento.....	25
Procedimientos	28
Análisis estadístico	30
RESULTADOS.....	31
Estadística descriptiva.....	31
Estadística analítica	36
Comparación entre grupos	38
Comparación intragrupo	38
DISCUSIÓN	47
CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS Y APÉNDICES.....	64
1.- Acta aprobación de protocolo de investigación.....	64
2.- Consentimiento informado	66
3.- Asentimiento informado	69

RESUMEN

Introducción: Las disfunciones neuromusculares y la incompetencia labial contribuyen al desarrollo de las anomalías dentomaxilares (ADM). Se han propuesto alternativas terapéuticas que apuntan a resolver estas alteraciones como los aparatos pre-ortodóncicos Trainer (TPO) y la Terapia Miofuncional Orofacial (TMO). El propósito de este trabajo fue comparar en niños con incompetencia labial estos dos tratamientos, mediante el análisis de su efecto en la actividad electromiográfica de superficie (EMG) de tres músculos craneofaciales al cabo de un año de tratamiento.

Materiales y método: El estudio consideró 30 niños con incompetencia labial entre 7 y 13 años de edad, dividido en 2 grupos, 15 tratados con TPO (grupo 0) y 15 tratados con TMO (grupo 1). Se realizaron mediciones iniciales (T0) y a un año de tratamiento (T1) de la actividad EMG con electrodos bipolares de superficie en los tres músculos; Orbicular superior de los labios (OSL), Orbicular inferior de los labios (OIL) y Temporal Anterior (MTA) durante reposo (REP), deglución (DEG) y máximo apriete labial (MAL). Para la comparación de la actividad EMG inicial se utilizó el test de Mann-Whitney, el test de Fisher para las variables antropométricas y regresión multinivel para los valores EMG finales.

Resultados: No se observaron diferencias significativas entre los valores iniciales y los valores finales en ambos grupos. No se demostró diferencia entre los grupos en el efecto del tratamiento sobre la actividad EMG al cabo de un año. La actividad EMG en REP del OSL fue significativamente mayor en ambos grupos luego de 1 año de tratamiento. La actividad EMG durante MAL del OSL y OIL fue significativamente menor en ambos grupos luego de 1 año de tratamiento. No se encontró diferencias significativas durante deglución en ningún músculo y MTA no tuvo variaciones en ninguna de las funciones orales estudiadas.

Conclusión: El uso de TPO no fue más efectivo para la incompetencia labial que la TMO en términos de actividad EMG. Los resultados obtenidos sugieren que ambos tipos de tratamiento modifican favorablemente la actividad EMG en niños con incompetencia labial de los músculos OSL e OIL.

INTRODUCCIÓN

Una anomalía dentomaxilar (ADM) se define como una desviación en la normalidad de las relaciones espaciales entre dientes y de estos con el maxilar o mandíbula, se relaciona con una alteración en el crecimiento y desarrollo tanto de huesos como de músculos durante la infancia y adolescencia, y puede estar relacionado con hábitos nocivos de la primera infancia (Van der Linden, 1966; Moimaz y cols., 2014). Las ADM no producen riesgo vital, sin embargo, debido a su alta prevalencia corresponden a un problema con una alta percepción por parte de la población, esto debido a que afectan la estética y la funcionalidad del sistema estomatognático. Muchas ADM son progresivas y tienen repercusión en la vida adulta (Minsal, 1998).

Las ADM son susceptibles de prevenir y de tratar precozmente, sin embargo, una vez generadas, significan un tratamiento largo y de alto costo (Van der Linden, 1966)

La intervención temprana, permite utilizar los cambios dinámicos asociados al crecimiento y la función neuromuscular, con el fin de obtener una norma oclusión mediante el uso de aparatos o terapias de educación funcional, los cuales son capaces de lograr la reestructuración de los tejidos y la modificación de las funciones musculares del sistema estomatognático (Van der Linden, 1966; Gross y cols., 1990; Saccucci y cols., 2011).

En relación a esto último es que se enmarca este trabajo de investigación, adscrito al Proyecto de Investigación Odontológico (PRI-ODO) “Evaluación del efecto del uso de aparatos pre ortodóncicos (Trainers) en la interceptación y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales”, cuya hipótesis tiene relación con que el tratamiento temprano a través del uso de Trainers posibilita la educación funcional y redirección del crecimiento craneofacial que permite interceptar y/o eliminar una ADM o disminuir su severidad y así disminuir el tiempo de tratamiento en una segunda fase con ortodoncia fija.

MARCO TEÓRICO

El crecimiento y desarrollo armónico del maxilar y la mandíbula, y por ende el desarrollo normal de la oclusión, puede verse alterado por múltiples factores, que en muchos casos determinan la aparición de una anomalía dentomaxilar (ADM). Dentro de éstos podemos mencionar factores genéticos, de crecimiento y desarrollo esquelético, factores musculares, dentales y malos hábitos orales entre otros (Barrachina, 1988), siendo estos últimos muchas veces el factor etiológico principal en la génesis de alteraciones, que repercutirán en la forma y en las funciones del sistema estomatognático (Melsen y cols., 1987).

Las alteraciones de la oclusión suelen comenzar en edades tempranas, lo cual da una idea de la magnitud del problema. No cabe duda que el reconocimiento, diagnóstico, prevención y tratamiento precoz de factores que pueden llevar al desarrollo de maloclusiones, por parte del odontólogo general, odontopediatra u ortodoncista minimizan en gran medida la alteración o daño. El odontólogo general y el odontopediatra tienen la ventaja de examinar y evaluar la evolución de la dentición de los niños a muy temprana edad, lo que favorece la detección y corrección de estas alteraciones (Bustos y cols., 2002).

De acuerdo a datos disponibles en el Ministerio de Salud, la prevalencia de anomalías en Chile se cifra en 48,8% a los 2 años, 49,2% a los 4 años, 38,29% a los 6 años y 53% en adolescentes de 12 años (Minsal, 2009).

Un estudio de 300 niños escolares entre 4 y 5 años de edad de ambos sexos de escuelas municipales de la comuna de La Calera determinó que el 29.3% presenta algún tipo de anomalía dentomaxilar (Bustos y cols., 2002).

El problema radica en que actualmente, los servicios de atención primaria no dan abasto para atender a la gran cantidad de pacientes que solicitan sus prestaciones.

La demanda por tratamiento de ortodoncia aumenta cada día, ya que en la actualidad se considera que un rostro y una dentadura de aspecto agradable y armónico, son factores que contribuyen al bienestar laboral, personal y social del individuo (Herrero, 2003).

Por lo anterior es de suma importancia que el odontólogo general esté debidamente informado sobre el rol que juega la función y el desarrollo neuromuscular en el crecimiento y desarrollo del sistema estomatognático, y cuáles son los tratamientos interceptivos disponibles para controlar las funciones anormales de los músculos a lo largo del crecimiento, logrando evitar el crecimiento craneofacial alterado y así el desarrollo de futuras maloclusiones.

La dentición temporal presenta una serie de características morfológicas y funcionales que condicionan un desarrollo armónico y estable de la dentición permanente. Según Labranque, en Chile, las anomalías dentomaxilares tienen mayor incidencia en dentición mixta 1ª fase, lo que posiblemente se deba a que en este período se producen los mayores cambios en la dentición (Gacitua y cols., 2001), es por esto que el período óptimo para realizar intervenciones es en el período de crecimiento y desarrollo activo, el que se caracteriza por una elevada capacidad adaptativa (Akira y cols., 2009).

Los músculos del complejo craneofacial están involucrados en múltiples funciones importantes para el desarrollo de la vida de un individuo, tales como postura, movimiento de cabeza, masticación, deglución, fonarticulación y expresión facial. Cualquier alteración en los patrones de la actividad de estos músculos puede generar cambios en el esqueleto facial y en el desarrollo de la oclusión (Schievano y cols., 1999).

Muchos músculos convergen y se entremezclan en la zona de labios y mejillas. Su armonía y equilibrio funcional son importantes para el crecimiento y desarrollo de la morfología dentoalveolar y de la región craneofacial. La influencia de las fuerzas ejercidas por la musculatura perioral en la posición de los dientes ha sido objeto de varios estudios (Ueki y cols., 2012).

La dirección del crecimiento, la morfología ósea de los maxilares y la estabilidad de la oclusión están determinadas por el equilibrio dinámico lengua-labio-mejillas. Por esto, cualquier cambio de los labios y la lengua va a modificar éste equilibrio, determinando cambios estructurales (Moyers, 1992; Kerr y cols., 1987) que se traducirán en la aparición de una ADM.

Estudios previos (Tausche y cols., 2004; Schopf, 2003) se refieren a los problemas en el crecimiento dentofacial provocados por una función muscular anormal en el periodo de dentición mixta, como mordida cruzada, mordida abierta anterior, aumento de overjet, apiñamiento dentario anterior, entre otros. Así mismo se ha visto que la musculatura perioral en niños en crecimiento influencia la postura corporal, respiración, masticación, deglución, fonarticulación y morfología del maxilar y mandíbula; la postura de estos músculos es adquirida y se vuelve un hábito a través de la acción repetida de deglutir y respirar durante la infancia y la adolescencia.

Por otra parte, se ha determinado que malos hábitos orales que aplican fuerzas sobre los dientes y estructuras dentoalveolares, pueden generar un desarrollo desfavorable cuando se presentan en suficiente duración, frecuencia e intensidad. Dentro de ellos podemos encontrar succión (de mamadera, chupete y/o dedo), interposición (de labio, objetos y onicofagia), deglución atípica y respiración bucal (Minsal, 2009).

Las anomalías inducidas por hábitos en dentición primaria pueden ser autocorregidas si el hábito es eliminado o en caso contrario pueden permanecer hasta la dentición mixta e incluso permanente (Stahl y cols., 2003).

Malos hábitos como lo mencionados anteriormente producen alteraciones a nivel craneomáxilofacial, que en algunos casos puede ser pesquisada a simple vista a través de la incompetencia labial asociada. Una ligera separación de labios en reposo en los niños pequeños puede persistir después del desarrollo como consecuencia de la alteración de algún factor ya mencionado (Ferreira y cols., 2007).

Al considerar labios normales, morfológica y funcionalmente, deben encontrarse en contacto sin esfuerzo, de forma suave y armónica, la musculatura perioral en reposo para conseguir el sellado (García y cols., 2009). El cierre labial competente es una condición obligatoria para lograr un balance entre los músculos bucales y la lengua, de lo contrario estaríamos en presencia de un factor etiológico importante de maloclusiones morfológicas debido a su rol en el crecimiento y desarrollo del complejo craneomaxilofacial (Drevensek y cols., 2005).

La competencia labial clínicamente está definida como un contacto pasivo de los labios en posición de reposo mandibular, sin actividad muscular visualmente distinguible. Por otro lado, individuos con incompetencia labial presentan actividad muscular especialmente en el labio inferior y movimientos atípicos de la lengua para lograr mantener el contacto labial. Por esto, la incompetencia labial se debería atribuir a un problema funcional de los labios, asociado a pérdida de tonicidad del labio superior, el que se vuelve flácido y toma la forma de un arco, por otro lado el labio inferior en su afán de alcanzar el antagonista se vuelve hipertónico. En términos cuantitativos se ha definido incompetencia labial como labios que presentan una separación de 3-4 mm y son incapaces de conseguir un cierre adecuado en reposo (Hassan y cols., 2014).

Existe evidencia de diferencias en los patrones neuromusculares entre sujetos que presentan competencia labial v/s incompetencia labial. Gustafsson y Ahlgren encontraron que los niños con incompetencia labial presentan mayor actividad electromiográfica de los músculos orbicular superior e inferior y mentoniano durante

la postura de reposo labial, la masticación y deglución, que en niños competentes labiales (Gustafsson y cols., 1975).

Tossello et al determinó que pacientes que presentan incompetencia labial tienen mayor actividad electromiográfica de los músculos orbicular de los labios durante diferentes funciones labiales como soplar a través de una bombilla o realizar máximo apriete labial, comparados con pacientes competentes labiales (Tossello y cols., 1999).

Siqueira y Sousa en el 2011 determinaron que la actividad electromiográfica del músculo orbicular de los labios es significativamente mayor en pacientes con maloclusión clase II, división 1, comparado con pacientes que presentan normooclusión (Siqueira y cols., 2011).

La electromiografía de superficie (EMG) se ha utilizado para ayudar en la detección, diagnóstico y tratamiento de la hiper/hipoactividad muscular y desbalance muscular, las cuales corresponden a una de las principales causas de las anomalías dentomaxilares. También ha sido utilizada para determinar la posición de reposo y espasmo y fatiga de los músculos de la masticación (Ahlgren y cols., 1985).

La electromiografía constituye una técnica que permite la detección de la función muscular a través del registro de potenciales eléctricos generados por la contracción simultánea de un grupo de células musculares; ésta permite, por lo tanto, detectar una alteración en la función muscular y así monitorear tratamientos correctivos de forma poco invasiva a través de la utilización de electrodos de superficie (Cecilio y cols., 2010; Quadrelli y cols., 2002).

Cuando un músculo se contrae se producen cambios físicos, químicos, térmicos y eléctricos en cada fibra individual. El registro de la actividad eléctrica generada por un músculo activo nos proporciona información de la fuerza o el movimiento realizado, así como del funcionamiento del sistema neuromuscular (Abbink y cols., 1998; De Mingo y cols., 2002; Ibarra y cols., 2005).

En el estudio de Alvarez y Contreras (1994) realizado en una población chilena, compararon la actividad EMG en los músculos orbicular superior e inferior en sujetos jóvenes competentes e incompetentes labiales en distintas actividades. Este estudio muestra que en los sujetos incompetentes en el reposo labial presentan mayor actividad EMG en músculo orbicular inferior que los competentes. En cuanto a la deglución de saliva y la fonarticulación, los jóvenes incompetentes presentan mayor actividad EMG en ambos músculos orbicular superior e inferior. Por otro lado, durante el máximo apriete labial no se encontraron diferencias en la actividad EMG de los músculos en ambos sujetos (Alvarez y cols., 1994).

Estas diferencias encontradas, sugieren la necesidad de un enfoque multidisciplinario, ya sea kinésico, fonoaudiológico u ortopédico, para regular la excesiva influencia que pudiese tener la musculatura tanto a nivel dentoalveolar como maxilar.

La corrección de la función neuromuscular, denominada “Terapia miofuncional orofacial” (TMO), es esencial para un completo tratamiento de maloclusiones, y debería siempre ser un complemento de la terapia convencional. Es importante considerar que algunos tratamientos dentales son considerados completos solo si se logra armonía entre la estética y la función (Cecilio y cols., 2010).

Estudios sobre los efectos del entrenamiento con ejercicios labiales han mostrado una favorable influencia en la morfología labial, aumento en la longitud labial y disminución del gap interlabial, mejorando posiblemente la capacidad funcional de los labios, sin embargo, no muestran cambios significativos en la actividad registrada en EMG. Además esta mejora en la función y morfología de los labios después del entrenamiento no afectó la posición de los dientes durante el periodo de estudio (Bengt y cols., 1982; Saccucci y cols., 2011).

El objetivo de la terapia ortodoncia/funcional es la corrección de funciones musculares anormales como: a) recuperación del tono y movilidad muscular; b)

recuperación de la fuerza muscular antagonista; c) recuperación de la correcta posición en varias regiones, incluida la lengua, mandíbula y labios; d) educación en deglución, fonación, masticación, y respiración; y e) eliminación de posiciones y/o movimientos defectuosos. La terapia funcional es básicamente efectiva durante el periodo de crecimiento, afectando la regulación epigenética del crecimiento craneofacial. El momento óptimo de terapia es durante el crecimiento sutural rápido (estado prepuberal del desarrollo) (Gross y cols., 1989).

En combinación con la terapia ortodóncica, se ha encontrado que la Terapia miofuncional orofacial (TMO) es efectiva en el tratamiento de desórdenes miofuncionales (Smithpeter y cols., 2010; Daglio y cols., 1993; Toronto AS, 1975).

De acuerdo a numerosos estudios, esta combinación lleva a mejorías en la capacidad miofuncional, permitiendo un crecimiento y desarrollo satisfactorio de los maxilares, asistiendo la adaptación de la dentición al nuevo patrón oclusal (Klocke y cols., 2000; Tartaglia y cols., 2009; Yagci y cols., 2010).

Se ha determinado que la presencia de desórdenes orofaciales incrementa el grado de dificultad del tratamiento de ortodoncia y contribuyen a la recidiva de anomalías dentofaciales (Toronto AS, 1975; Klocke y cols., 2000) por ende, la terapia miofuncional debería favorecer el tratamiento de ortodoncia.

Sin embargo, una revisión sistemática llevada a cabo el año 2014 por Homem, Vieira-Andrade et al demostró la escasez de estudios y pruebas científicas consistentes que apoyen el uso de la TMO (kinésica) en combinación con tratamiento de ortodoncia para lograr mejores resultados en la corrección de los trastornos en individuos con anomalías dentomaxilares (Homem y cols., 2014).

Debido a esto y la complejidad de la relación entre la musculatura perioral y el crecimiento dentomaxilar, es que información definitiva sobre cual tratamiento es el óptimo para la intercepción de ADM aún no está disponible (Saccucci y cols., 2011).

Desde el comienzo, el tratamiento ortodóncico se ha enfocado no solo en la posición dentaria, sino que también en el control y modificación del crecimiento facial (Ramirez-Yañez y cols., 2007; Usumez y cols., 2004; Tabe y cols., 2005).

Se ha puesto mucha atención en el problema de controlar interferencias del crecimiento dentofacial causadas por una función anormal del labio y lengua (Usumez y cols., 2004).

Varios aparatos han sido presentados para el tratamiento de este problema (Walpole y cols., 1949; Townend, 1960). El principal propósito de estos aparatos ha sido eliminar disfunción oral, establecer balance muscular y corregir o disminuir la protrusión de los incisivos del maxilar superior (Tallgren y cols., 1998).

Los aparatos pre-ortodóncicos miofuncionales han sido utilizados por varios años. Hay un lugar definitivo para estos aparatos en la ortodoncia hoy en día debido a que son simples y económicos, sin embargo los casos a tratar deben ser cuidadosamente seleccionados, y el operador necesita estar entrenado en su aplicación (Usumez y cols., 2004).

Entre varios aparatos ortodóncicos funcionales, aparatos preformados como el Trainer pre-ortodóncico (TPO) se han propuesto para reducir costos y tiempo (Quadrelli y cols., 2002; Ramirez-Yañez y cols., 2007), permitiendo que la terapia interceptiva pueda ser aplicada en un gran número de pacientes, en el contexto de los servicios dentales basados en la comunidad, sin la necesidad de laboratorios dentales especializados (Quadrelli y cols., 2002).

Estos aparatos podrían permitir el tratamiento de niños de familias de escasos recursos, extendiendo los beneficios del cuidado dental a toda la sociedad.

El Trainer pre-ortodóncico EF Classe II Standard® (Ortho Plus Co.™, 28 rue Ampère, BP 28 ZI, 91430 IGNY, France), (Figura 1) es un posicionador dental preformado de silicona, de tamaño único, diseñado para mejorar el desarrollo facial y dental en niños (dentición mixta) y reducir los problemas asociados con: deglución, succión del pulgar, empuje de la lengua, disfunción labial y problemas respiratorios. Según el fabricante, incorpora características miofuncionales y de corrección de posición dentaria: Canales dentarios y arcos labiales guían la erupción de la dentición en desarrollo al alineamiento correcto.

La rampa lingual y los topes labiales están diseñados para tratar hábitos disfuncionales, reduciendo la actividad excesiva del músculo mentalis y el empuje lingual, forzando la respiración nasal (Tartaglia y cols., 2009). (Figura 1)

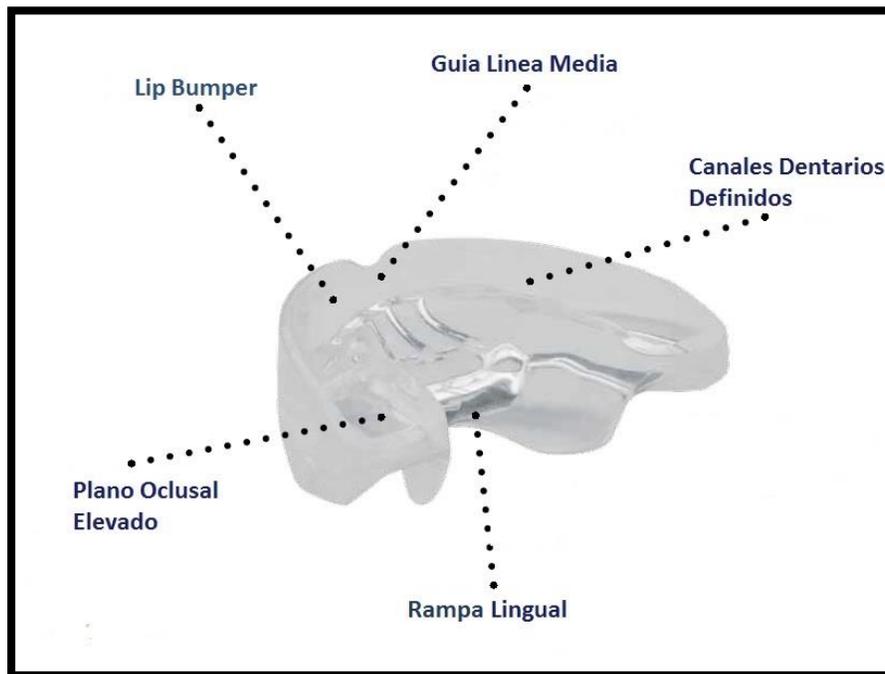


Figura 1: aparatos pre-ortodóncicos Trainer™

EF Clase II Standard® y otros aparatos similares al parecer promueven el crecimiento óseo transversal actuando como un “escudo” para las mejillas (Gibbs y cols., 1992; Owen, 1983).

Al distanciar el labio inferior del arco dentario, el TPO EF Clase II Standard® previene la malposición de la lengua y el labio inferior durante la deglución, resolviendo la mordida abierta asociada a este mal hábito. También se ha reportado que promueve la respiración nasal (Ung y cols., 1990).

Usumez et al realizó un estudio cefalométrico en 40 pacientes con clase II división 1, para evaluar los cambios generados durante el tratamiento con un aparato pre-ortodóncico Trainer luego de 1 año.

Al comparar dichos cambios con un grupo control de pacientes con clase II división 1 que no recibieron tratamiento, determinó que el TPO induce cambios dentoalveolares que resultan en una reducción significativa del overjet y pueden ser utilizados mediante una elección adecuada del paciente (Usumez y cols., 2004)

Junto con la variación de las posiciones dentarias, los aparatos funcionales permiten dirigir la acción de tejidos blandos sobre las arcadas dentarias (Tabe y cols., 2005).

La evaluación de su eficacia en la modificación del tamaño y forma de estas debería también incluir la evaluación cuantitativa de la modificación de los tejidos blandos (Tartaglia y cols., 2009), como la musculatura perioral y masticatoria.

Estudios previos han investigado los cambios morfológicos faciales inducidos por la terapia con aparatos pre-ortodóncicos mediante la evaluación cefalométrica (Usumez y cols., 2004). Desafortunadamente, el uso repetido de rayos X no puede ser propuesto para sujetos en crecimiento, considerando el riesgo físico y biológico que presenta la radiación para estos pacientes.

En contraste a esto, el uso de instrumentos no invasivos como la electromiografía de superficie (EMG) permite realizar mediciones seriadas y repetidas que permitirían monitorear los efectos de la terapia paso por paso (Tartaglia y cols., 2009).

Los músculos masticatorios y los tejidos blandos faciales no solo tienen un impacto en el crecimiento óseo sino que también influyen en la estabilidad del tratamiento ortodóncico. La EMG es una herramienta primaria para el registro de estos procesos funcionales. Por lo tanto, la apropiada aplicación de la EMG de superficie no invasiva, puede otorgar mayor información sobre el efecto del tratamiento y uso de los aparatos pre-ortodóncicos, como el Trainer pre-ortodóncico™ (Uysal y cols., 2012).

Estudios previos han reportado evidencia electromiográfica luego del tratamiento con aparatos funcionales. Quadrelli y cols. (2002) encontraron modificaciones positivas en la actividad eléctrica de los músculos masticatorios.

Tallgren y cols. (1998) reportaron una disminución de la actividad muscular orofacial durante la función oral luego de 1 año de tratamiento con un aparato miofuncional.

En un estudio realizado por Tartaglia y cols. (2009), observaron cambios significativos en las dimensiones de los tejidos blandos faciales después de tan solo 6 meses de tratamiento con TPO, lo que sugiere que este aparato podría ser propuesto también como un tratamiento interceptivo a corto plazo, modificando los hábitos disfuncionales, permitiendo una mejor intervención ortodóncica y ortopédica posterior.

Uysal y cols. (2012) realizaron un estudio en el cual se determinó que el músculo temporal anterior bajó significativamente su actividad EMG luego de 6 meses del uso de TPO.

En este mismo estudio, se determinó que el tratamiento con TPO incrementa la actividad electromiográfica del músculo orbicular de los labios durante el apriete dentario y succión.

Sin embargo, el autor menciona que determinar si el descenso de la actividad EMG del músculo temporal anterior se debió a la influencia de TPO o a cambio oclusales asociados al crecimiento en la dentición mixta no es posible con la evidencia disponible (Uysal y cols., 2012).

Tallgren y cols. (1998) determinaron una disminución significativa en la actividad EMG de los labios durante succión luego de 6 meses y 1 año.

Este hallazgo indica una disminución de la marcada actividad inicial de los labios y podría sugerir un efecto favorable del tratamiento (Uysal y cols., 2012). Además, reportaron que el músculo temporal anterior bajó significativamente su actividad EMG durante el uso del aparato miofunciona (Tallgren y cols., 1998).

Un estudio realizado por Satygo et al concluyó el año 2014 que la amplitud de la actividad EMG en los músculo masetero y temporal anterior incrementa significativamente en aquellos pacientes tratados durante un periodo de 12 meses con el Trainer pre-ortodónico (Satygo y cols., 2014).

Este y los otros resultados presentados anteriormente evidencian que este aparato funcional mejora la actividad de los músculos temporal y masetero (Satygo y cols., 2014).

Hoy en día, existe suficiente evidencia para decir que una mejoría en la actividad muscular puede resultar en una aposición ósea posterior (Moss, 1997; Turner y cols., 1994).

Una influencia positiva en la actividad EMG de los músculos elevadores y protrusores de la mandíbula pueden guiar hacia un efecto sostenido en la cinemática del tejido óseo mandibular, como también alterar el ambiente mecánico, incrementando la carga ósea en pacientes con anomalía dentomaxilar (De Jong y cols., 2011). Esto iniciaría una cascada de eventos resultando en remodelación y modelación ósea, mejorando las dimensiones de los arcos dentarios.

Sin embargo, se requieren muchos estudios de seguimiento para poder afirmar dicha conclusión, como también asegurar que las modificaciones en la actividad EMG se mantienen estables posteriormente, afectando el crecimiento maxilar (Satygo y cols., 2014).

El presente estudio está incluido en el PERIODO “Evaluación del efecto del uso de aparatos Pre-ortodóncicos Trainer en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales”, cuyo objetivo es evaluar el efecto del uso de TPO en la intercepción y tratamiento de niños con ADM e incompetencia labial, a través de la estimulación del crecimiento maxilar y mandibular en los tres sentidos del espacio, evaluando parámetros esqueléticos, estéticos, funcionales, dentoalveolares y electromiográficos, previo al tratamiento y después de finalizado este, de esta manera, evaluar si hubo cambios favorables en el grupo de estudio.

El estudio que se presenta a continuación corresponde a una comparación de la actividad electromiográfica antes y después del tratamiento con aparatos Pre-ortodóncicos Trainer y Terapia Miofuncional Orofacial de niños con ADM e incompetencia labial.

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es comparar la efectividad de ambos tratamientos a un año plazo. Para ello, es fundamental entender la medición electromiográfica como un indicador de la efectividad del tratamiento de niños con anomalía dentomaxilar.

Según la evidencia disponible, una disminución significativa en la actividad electromiográfica de los músculos craneofaciales podría considerarse como favorable para determinar una mejoría en la función neuromuscular, y determinar por lo tanto, que los tratamientos aplicados son efectivos.

HIPOTESIS

Al año de tratamiento los niños con incompetencia labial tratados con terapia Pre-ortodóncica Trainer (TPO) presentan una menor actividad electromiográfica en los músculos del complejo craneofacial en comparación con los niños tratados con terapia miofuncional orofacial (TMO), durante diferentes actividades funcionales.

OBJETIVO GENERAL

Comparar la actividad electromiográfica de los músculos craneofaciales en niños con incompetencia labial entre el tratamiento con aparato pre-ortodóncicos Trainer y el tratamiento de Terapia Miofuncional Orofacial al inicio del estudio y al cabo de 1 año de tratamiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Comparar actividad electromiográfica del Músculo Orbicular Superior (OSL), Orbicular Inferior (OIL) y Temporal Anterior (MTA) en niños con incompetencia labial al inicio del tratamiento con aparato Pre-ortodóncico Trainer y Terapia Miofuncional Orofacial durante el reposo, deglución de saliva y máximo apriete labial.
2. Comparar actividad electromiográfica del OSL, OIL y MTA en niños con incompetencia labial a un año de tratamiento del tratamiento con aparato Pre-ortodóncico Trainer y Terapia Miofuncional Orofacial durante el reposo, deglución de saliva y máximo apriete labial.
3. Comparar actividad electromiográfica del OSL, OIL y MTA en niños con incompetencia labial entre el inicio del estudio y al completar un año de

tratamiento con aparato pre-ortodóncico Trainer durante el reposo, deglución de saliva y máximo apriete labial.

4. Comparar actividad electromiográfica del OSL, OIL y MTA en niños con incompetencia labial entre el inicio del estudio y al completar un año de tratamiento con Terapia Miofuncional Orofacial durante el reposo, deglución de saliva y máximo apriete labial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico prospectivo aleatorizado. Este estudio forma parte del Proyecto de investigación Odontológico (PRI-ODO) “Evaluación del efecto del uso de aparatos pre ortodóncicos (Trainers) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales” (Anexo 1).

Muestra

Se incluyeron en el estudio niños DE 7 A 12 AÑOS CON INCOMPETENCIA LABIAL Y ADM, derivados de las clínicas de Odontopediatría básica e integral a la Clínica Odontológica de la Universidad de Chile, bajo los criterios de bioseguridad indicados en las “Normas Generales de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile” que aprobaron su participación en el estudio durante el año 2015 y 2016, y que cumplieron con todos los criterios de selección definidos a continuación:

Criterios de selección:

Para determinar los criterios de selección a todos los niños se les realizó un examen clínico previo, en donde se evaluó la competencia labial. Para esto se le pidió a cada niño que respirara normalmente durante 2 minutos y permaneciera de pie con los pies separados 10 cm, mirando hacia delante. Dos examinadores especialistas en Odontopediatría y Ortodoncia de la Facultad de Odontología, evaluaron y clasificaron como incompetentes labiales a aquellos que tenían los labios separados en reposo mandibular y que al juntar sus labios presentaban actividad clínicamente distinguible en el músculo mentoniano.

Criterios de Inclusión

Niños de Nacionalidad Chilena; Edad desde los 7 años hasta los 12 años, 12 meses y 29 días, sin caries, SISTEMICAMENTE SANOS CON INCOMPETENCIA LABIAL, SIN OBSTRUCCION NASAL SEVERA, SIN ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO EN LA REGION CRANEOFACIAL Y SIN HISTORIA DE ORTODONCIA, sin enfermedad periodontal (solamente se aceptaran en la primera evaluación niños con gingivitis asociada a placa bacteriana, que sean dados de alta antes del inicio del tratamiento) y con el consentimiento informado firmado por el apoderado, asentimiento firmado por niños mayores de 11 años (Anexo 2 Y 3).

Criterios de Exclusión

Niños competentes labiales, niños que durante el transcurso del estudio no asistieron en 2 ocasiones consecutivas al control agendado sin aviso y finalmente niños o apoderados que no adhirieron al tratamiento.

Cálculo del tamaño muestral

Se calculó el tamaño de la muestra basándose en estudios anteriores (Uysal y cols., 2014) esperando una diferencia entre grupos de un 20%, para lograr un poder estadístico de 0.8 y una significancia de 0.05. Se consideró significativo una $p < 0.05$.

Grupos de estudio

Por aleatorización numérica por computadora se asignaron los niños a dos grupos.

Grupo 0: Compuesto por niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta tratados con Trainer Pre-ortodóncico (TPO). El rango de edad entre 7 y 13 años.

Grupo 1: Compuesto por niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta tratados con Terapia Miofuncional Orofacial (TMO). El rango de edad entre 7 y 13 años.

Tratamiento

El tratamiento tuvo una duración de un año con un total de 9 a 10 citas. Para evitar que los niños de los diferentes grupos de estudio tuviesen diferentes costos, todos pagaron un valor de \$30.000 con un centro de costos y código asignado en caja para tal efecto. Esto incluyó las evaluaciones diagnósticas y el tratamiento tanto TMO como del aparato Pre-ortodóncico Trainer según correspondía.

Tratamiento con Trainer pre-ortodóncico (TPO)

Existen diversos tipos de Trainer presentados por el fabricante Ortho Plus™, cuyas características permiten tratar diversas anomalías dentomaxilares (Clase II, Clase III). El tipo de Trainer utilizado en cada niño fue seleccionado en base al caso clínico, edad y tipo de anomalía dentomaxilar.

A los niños asignados para el tratamiento con TPO (grupo 0) se les dio las siguientes instrucciones para el uso del aparato pre-ortodóncico:

Deberán utilizar el aparato todos los días durante 1 hora y durante toda la noche al dormir. Durante el uso diurno, deben mantener la boca cerrada y respirar por la nariz.

Tratamiento con Terapia Miofuncional Orofacial (TMO)

Los niños tratados con TMO (grupo 1), fueron tratados por el kinesiólogo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

El motivo superior que subyace en la base de este tratamiento kinésico es la superación del menoscabo provocado por un menor desarrollo motor oral que presentan los niños con ADM e incompetencia labial, comprometiendo su fisionomía, calidad de vida y autoestima.

Como estrategia para lograr la optimización de la motricidad oral, se utiliza la facilitación de destrezas y habilidades no alcanzadas. Inicialmente se reconoce los patrones que interactúan desfavorablemente en la función y luego se enseñan formas más avanzadas de ejecución, las cuales se espera sean integradas en un nuevo patrón funcional.

Se interviene en la fase oral de la deglución, puesto que una parte de su ejecución es de tipo voluntario y puede corregirse. Las alteraciones presentes en el patrón de deglución son clínicamente reconocidas y modificadas ya que son factores causantes de desarmonías del territorio maxilofacial.

Para evaluar de manera adecuada el comportamiento motor del paciente, se reúnen los datos que enmarcan el comportamiento motor previo en una ficha clínica. Se recopila información sobre su experiencia en la etapa inicial de alimentación, sobre malos hábitos orales, se determina si sufre de algún trastorno o enfermedad de la vía aérea superior y su capacidad de respiración nasal.

Luego de finalizar el proceso de anamnesis, se lleva a la práctica el proceso de reeducación, recurriendo permanentemente a la motivación, respetando los tiempos y estilos de aprendizaje de cada paciente.

El proceso de aprendizaje se organiza en un programa de actividades que comprende atenciones terapéuticas directas y periodos de ejercitación entre una y otra sesión de tratamiento. El diseño comprende seis fases de entrenamiento personal, las que se complementan con periodos de ejercitación individual, definidos según la complejidad de las tareas a practicar, edad del paciente y el desempeño del paciente entre fase y fase. Cada fase contiene un conjunto de actividades de ejercitación dirigida para adquirir las destrezas necesarias para la instalación de un determinado patrón de comportamiento motor oral y postural. En líneas generales, el logro obtenido en cada una de las etapas es un prerrequisito para continuar con la siguiente fase, puesto que las rutinas prácticas tienen un grado de complejidad creciente.

La siguiente tabla representa cada una de las fases que componen la Terapia Miofuncional Orofacial y sus respectivos propósitos:

Fase	Propósito
Primera	Elaborar diagnóstico clínico-funcional del paciente. Obtener imágenes y videos al inicio del tratamiento.
Segunda	Practicar la deglución salival mediante patrón linguo-palatal
Tercera	Practicar la deglución de líquidos
Cuarta	Mejorar el control motor de alimentos con mayor densidad que el agua
Quinta	Mejorar el control motor en la masticación
Sexta	Revisar logros obtenidos en el comportamiento motor oral Obtener imágenes y videos al final del tratamiento Aplicar cuestionario de resultados Establecer plazos para el control de evolución

Procedimientos

Medición electromiográfica

Se utilizaron electrodos bipolares de superficie (BioFLEX, BioResearch Associates, Inc., Brown Deer, WI, USA) ubicados en relación a músculo orbicular superior, orbicular inferior y temporal anterior.

El área de piel se limpió con alcohol al 70% para reducir la impedancia de la piel y para mejorar la conductividad de la señal, los electrodos se ubicaron siguiendo la orientación anatómica de cada músculo, de la siguiente manera (Figura 2):

- Músculo orbicular superior: 2 mm sobre el borde libre del labio superior a la izquierda de la línea media facial (Tosello y cols., 1998; Tossello y cols., 1999).
- Músculo orbicular inferior: 2 mm bajo el borde libre del labio inferior a la izquierda de la línea media facial (Tosello y cols., 1998; Tossello y cols., 1999).
- Músculo temporal anterior: 1 cm arriba del arco cigomático izquierdo y 1,5 cm detrás del borde orbitario (Fuentes y cols., 2013)
- Se ubicó un electrodo que sirve de tierra en la frente del sujeto.

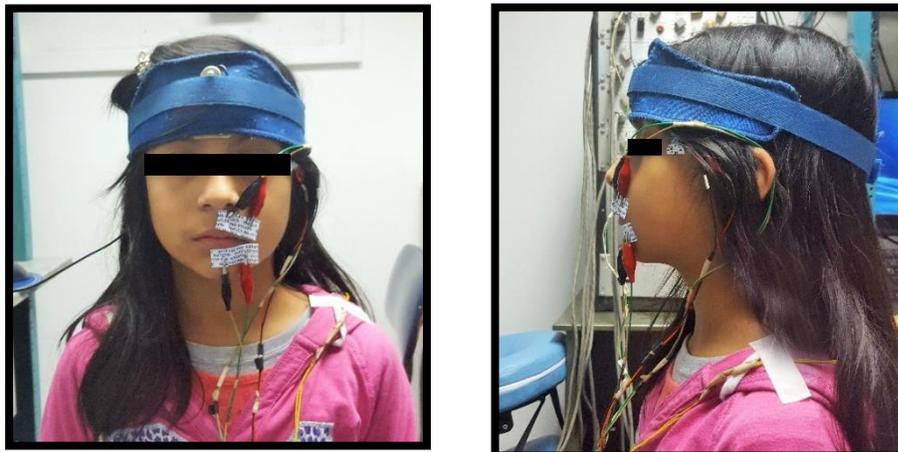


Figura 2. Posicionamiento de electrodos

La señal electromiográfica se amplificó (Amplificador modelo 7P5B, Grass Instrument Co., Quincy, MA, USA), rectificó e integró (constante de tiempo de 0,1 segundos), luego se grabó en un computador exclusivo para la adquisición y procesamiento de la señal electromiográfica. El sistema fue calibrado antes de cada registro.

La actividad EMG se registró mientras el sujeto se encontraba sentado, con su espalda apoyada en el respaldo de la silla, con la cabeza orientada acorde al plano horizontal de Frankfort paralelo al piso y con la vista al frente (Tossello y cols., 1999; Álvarez y cols., 1994; Yamaguchi y cols., 2000; Cecílio y cols., 2010).

Previamente, todas las condiciones funcionales estudiadas fueron demostradas por el examinador a cargo y practicadas por los sujetos.

En cada individuo se realizaron tres registros electromiográficos de los músculos orbicular superior e inferior de los labios y músculo temporal anterior de forma simultánea, en las siguientes condiciones funcionales:

1: Labios en reposo clínico habitual.

Se le solicitó al niño que realizara una deglución de saliva previa al registro, para luego mantener una posición relajada, en la que no podía gesticular ni volver a deglutir (Cecílio y cols., 2010; Dutra y cols., 2010; Saccucci y cols., 2011).

2: Deglución de saliva.

Se le pidió que se mantuviera en posición de reposo y cuando se le indicara con una seña realizara deglución de saliva por única vez para luego volver a mantener la posición de reposo (Dutra y cols., 2010; Saccucci y cols., 2011; Störmer y cols., 1999).

3: Máximo apriete labial.

Partiendo de la posición de reposo se le solicita que impulse aire hacia las mejillas y mantenga la posición durante todo el periodo de registro. Se le indica que puede respirar por la nariz mientras realiza la acción (Tossello y cols., 1999).

Para obtener el valor promedio de cada curva, las mediciones fueron tomadas cada 0,1 segundos desde el inicio hasta el final del registro usando un programa computacional. Se utilizará el valor promedio de las tres curvas obtenidas para cada condición, en cada músculo y en cada sujeto.

Análisis estadístico

Los datos no presentaron una distribución normal (Shapiro Wilk $p > 0.05$), de manera que la comparación de la actividad EMG inicial (G0) y final (G1) entre ambos grupos, en cada una de las condiciones estudiadas, se realizó mediante el Test de Mann-Whitney.

1. Se analizó con regresión multinivel del programa STATA 13 las diferencias entre grupos. Dos grupos de estudio con mediciones en dos tiempos y cada grupo con tres subclases de mediciones.
2. Para las mediciones de actividad EMG iniciales se utilizó test de Mann-Whitney.
3. Para las variables antropométricas se utilizó el test de Fisher.
4. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

Conflictos de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés respecto de la terapia Pre-ortodóncica Trainer y Terapias Miofuncional Orofacial.

RESULTADOS

Se obtuvieron dos grupos de 15 niños cada uno. El grupo 0 (G0), compuesto por 15 niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta tratados con Trainer Pre-ortodóncico (TPO) y el grupo 1 (G1), compuesto por 15 niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta tratados con Terapia Miofuncional Orofacial (TMO).

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

1. Variables antropométricas de los grupos en estudio

Tabla 1 Test de Fisher

VARIABLE	GRUPO 0	GRUPO 1	P-VALOR
Hombres (%)	27	53	0,264*
Edad (años)	9,9	9,8	0,898**

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos luego de aplicar el Test de Fisher a las variables de edad y sexo de los grupos 0 (TPO) y grupo 1 (TMO). En base a esto, se determinó que los grupos en estudio son comparables en edad y composición según género en base a esta prueba estadística.

2. Registros de Actividad EMG

La **Tabla 2** muestra la actividad EMG promedio del Músculo Orbicular Superior (OSL) e Inferior de los Labios (OIL) y la Porción Anterior del músculo Temporal (MTA) registrada en 15 niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta, previo al tratamiento con Trainer Pre-ortodóncico (TPO) (grupo 0), durante el reposo (REP), deglución de saliva (DEG) y máximo apriete labial (MAL). Se indica el promedio de edad del grupo 0 y el de actividad EMG según condición funcional para cada músculo.

Tabla 2. Promedio de la actividad EMG previo al tratamiento con TPO (G0)

GRUPO	SEXO	EDAD	REP OSL	REP OIL	REP PAT	DEG OSL	DEG OIL	DEG PAT	MAL OSL	MAL OIL	MAL MTA
0	F	11	9,03	0,10	2,13	8,87	4,40	2,33	62,73	22,90	7,83
0	F	12	1,43	1,13	4,13	1,47	1,40	4,30	53,00	47,93	5,33
0	F	10	3,83	28,67	29,30	8,03	42,97	32,97	28,23	75,77	34,20
0	M	10	15,07	15,60	11,03	28,77	53,93	12,47	128,30	136,13	12,97
0	F	8	2,07	1,03	3,50	4,43	4,83	3,67	52,40	63,47	6,07
0	F	8	3,47	0,90	4,00	4,77	4,40	4,40	77,80	51,73	4,00
0	M	9	0,07	5,77	4,00	0,37	18,50	4,20	53,13	86,07	4,53
0	F	8	7,47	6,47	1,20	10,70	8,03	1,33	82,40	48,03	4,77
0	F	9	10,33	8,03	7,70	9,76	9,10	7,56	31,03	27,03	9,06
0	F	12	3,33	0,70	1,07	6,87	1,97	1,40	61,87	36,67	5,67
0	F	10	5,10	2,50	18,53	10,83	14,07	21,63	57,47	40,83	15,60
0	M	11	1,83	0,13	3,13	1,80	2,77	3,00	52,03	30,57	2,90
0	F	9	1,30	0,07	4,93	1,90	0,57	5,17	37,40	20,90	7,17
0	F	11	7,47	3,50	1,27	5,57	6,57	1,53	51,03	27,40	8,30
0	M	10	3,90	1,77	1,20	4,10	5,87	1,67	57,63	42,00	3,67
	\bar{X}	9,87	5,05	5,09	6,48	7,22	11,96	7,18	59,10	50,50	8,80

Actividad EMG en $\mu V/s$.

La **Tabla 3** muestra la actividad EMG promedio del Músculo Orbicular Superior (OSL) e Inferior de los Labios (OIL) y la Porción Anterior del músculo Temporal (PAT) registrada en 15 niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta, posterior al tratamiento con Trainer Pre-ortodóncico (TPO) (grupo 0), durante el reposo (REP), deglución de saliva (DEG) y máximo apriete labial (MAL). Se indica el promedio de edad del grupo 0 y el de actividad EMG según condición funcional para cada músculo.

Tabla 3 Promedio de la actividad EMG posterior al tratamiento con TPO (G0)

GRUPO	SEXO	EDAD	REP OSL	REP OIL	REP PAT	DEG OSL	DEG OIL	DEG PAT	MAL OSL	MAL OIL	MAL PAT
0	F	11	4,06	4,35	3,07	5,70	7,37	3,45	62,17	73,57	7,28
0	F	12	4,87	6,22	3,59	5,17	6,81	3,07	32,83	68,23	3,94
0	F	10	3,63	5,89	2,86	2,89	6,35	3,32	83,81	70,36	7,29
0	M	10	7,87	8,13	8,66	8,10	8,90	9,27	26,23	23,38	9,72
0	F	8	7,90	6,63	3,97	9,30	10,81	3,99	79,07	59,28	4,72
0	F	8	7,16	6,50	7,65	8,80	14,10	8,01	66,33	68,00	9,23
0	M	9	6,20	6,50	6,53	6,13	7,20	6,10	24,57	43,70	6,23
0	F	8	7,27	6,47	1,82	10,80	10,93	8,38	59,73	49,27	12,14
0	F	9	0,70	5,27	1,01	2,60	3,80	1,20	12,47	2,70	1,96
0	F	12	3,65	2,17	1,02	2,16	2,42	1,02	24,32	9,12	1,08
0	F	10	5,57	4,79	4,09	9,00	13,10	5,42	43,10	50,54	12,26
0	M	11	1,16	1,32	1,21	0,18	1,50	1,16	48,66	41,30	2,30
0	F	9	1,60	0,37	4,83	2,06	0,43	5,83	37,40	21,30	6,83
0	F	11	7,97	5,06	7,17	8,40	6,52	8,67	24,87	13,17	9,21
0	M	10	6,30	5,34	5,03	8,43	11,21	4,70	46,00	67,75	6,88
	\bar{X}	9,87	5,06	5,00	4,17	5,98	7,43	4,91	44,77	44,11	6,74

Actividad EMG en $\mu V/s$.

La **Tabla 4** muestra la actividad EMG promedio del Músculo Orbicular Superior (OSL) e Inferior de los Labios (OIL) y la Porción Anterior del músculo Temporal (PAT) registrada en 15 niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta, previo al tratamiento con Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) (grupo 1), durante el reposo (REP), deglución de saliva (DEG) y máximo apriete labial (MAL). Se indica el promedio de edad del grupo 1 y el de actividad EMG según condición funcional para cada músculo.

Tabla 4. Promedio de la actividad EMG previo al tratamiento con TMO (G1)

GRUPO	SEXO	EDAD	REP OSL	REP OIL	REP PAT	DEG OSL	DEG OIL	DEG PAT	MAL OSL	MAL OIL	MAL PAT
1	F	9	5,00	2,87	5,70	7,97	11,40	4,73	49,63	26,73	5,60
1	M	12	3,83	0,03	3,60	4,57	0,57	3,13	54,70	41,07	5,47
1	M	9	5,90	8,60	2,53	4,87	10,80	2,90	53,73	78,33	14,00
1	M	11	4,60	1,80	3,53	5,23	2,07	6,60	86,63	58,93	3,20
1	M	8	6,63	0,73	7,27	14,00	8,10	9,40	56,73	32,00	8,73
1	M	8	2,97	2,73	2,90	13,13	14,37	2,43	73,87	89,50	4,57
1	M	10	4,17	1,50	3,23	6,03	2,03	5,80	66,03	16,87	8,87
1	F	12	9,43	1,20	2,10	10,17	9,33	2,27	110,93	81,13	2,80
1	M	10	7,00	2,70	3,80	11,80	9,43	5,20	64,70	50,93	5,37
1	F	9	9,56	13,57	12,97	14,53	17,46	9,20	26,46	23,77	8,66
1	M	11	4,47	2,70	2,00	1,90	3,00	2,93	117,37	149,97	6,67
1	F	11	12,30	9,73	8,10	11,43	11,40	0,00	32,20	37,30	7,76
1	F	8	1,60	1,83	15,37	5,50	3,50	14,23	79,03	44,77	13,87
1	F	8	3,43	5,20	4,63	8,53	17,60	3,73	42,50	23,07	3,27
1	F	11	0,90	0,13	3,40	4,00	3,23	4,47	97,23	73,87	8,23
	\bar{X}	9,8	5,45	3,69	5,41	8,24	8,29	5,14	67,45	55,22	7,14

Actividad EMG en $\mu V/s$.

La **Tabla 5** muestra la actividad EMG promedio del Músculo Orbicular Superior (OSL) e Inferior de los Labios (OIL) y la Porción Anterior del músculo Temporal (PAT) registrada en 15 niños con ADM e incompetencia labial en dentición mixta, posterior al tratamiento con Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) (grupo 1), durante el reposo (REP), deglución de saliva (DEG) y máximo apriete labial (MAL). Se indica el promedio de edad del grupo 1 y el de actividad EMG según condición funcional para cada músculo.

Tabla 5. Promedio de la actividad EMG posterior al tratamiento con TMO (G1).

GRUPO	SEXO	EDAD	REP OSL	REP OIL	REP PAT	DEG OSL	DEG OIL	DEG PAT	MAL OSL	MAL OIL	MAL PAT
1	F	9	7,73	7,93	5,12	10,13	12,13	5,59	35,27	28,43	5,20
1	M	12	9,76	8,85	12,12	10,66	10,47	11,43	39,43	50,65	11,48
1	M	9	12,00	8,51	11,25	12,03	9,32	11,24	37,43	36,45	11,44
1	M	11	5,23	5,87	5,60	7,40	7,07	9,23	23,43	30,23	6,19
1	M	8	6,70	7,20	5,91	8,01	10,22	6,46	43,06	61,75	11,81
1	M	8	2,50	3,20	2,90	4,53	4,80	4,03	60,06	63,00	4,23
1	M	10	6,00	5,13	4,45	6,13	6,04	4,70	45,70	23,35	5,87
1	F	12	3,20	1,10	3,96	3,47	1,86	4,50	29,53	35,26	4,23
1	M	10	6,70	5,30	2,50	8,10	8,63	2,63	43,03	37,23	3,39
1	F	9	11,23	12,16	9,77	12,03	15,82	10,47	28,23	56,93	11,23
1	M	11	1,60	1,37	2,57	3,30	3,00	2,57	36,36	40,63	2,56
1	F	11	10,27	7,57	4,99	11,47	11,40	9,03	27,93	33,80	8,81
1	F	8	6,23	6,41	5,26	6,07	6,69	4,81	43,60	54,08	5,17
1	F	8	6,53	4,50	2,89	5,97	6,96	3,00	24,43	30,70	3,98
1	F	11	6,00	6,81	3,71	6,23	8,34	3,56	43,97	62,63	5,32
	\bar{X}	9,8	6,78	6,13	5,53	7,70	8,18	6,22	37,43	43,01	6,73

Actividad EMG en $\mu V/s$.

ESTADÍSTICA ANALÍTICA

3. Comparación de G0 (TPO) y G1 (TMO) antes del tratamiento

Los registros iniciales de actividad EMG de los músculos craneofaciales analizados en diferentes funciones orales de ambos grupos (G0 y G1) fueron comparados mediante el Test de Mann-Whitney.

Los resultados de este análisis estadístico se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Test de Mann-Whitney: Comparación de la actividad EMG inicial (G0 y G1) entre ambos grupos.

MUSCULO	GRUPO 0 n=15		GRUPO 1 n=15		P-VALOR*
	Mediana	Mín.-Máx.	Mediana	Mín.-Máx.	
REP OSL	3,8	0,07; 15,1	4,6	0,9; 12,3	0,5068 NS
REP OIL	1,8	0,07; 28,7	2,7	0,03; 13,6	0,7089 NS
REP PAT	4,0	1,1; 29,3	3,6	2,0; 15,4	0,7244 NS
DEG OSL	5,6	0,4; 28,8	8,0	1,9; 14,5	0,1985 NS
DEG OIL	5,9	0,6; 53,9	9,3	0,6; 17,6	0,7557 NS
DEG PAT	4,2	1,3; 33,0	4,5	0,0; 14,2	0,6936 NS
MAL OSL	53,1	28,2; 128,3	64,7	24,6; 117,4	0,3095 NS
MAL OIL	42,0	20,9; 136,1	44,8	16,9; 150,0	0,7557 NS
MAL PAT	6,1	2,9; 34,2	6,7	2,8; 14,0	0,9174 NS
\bar{X}					0,6189 NS

NS= no significativo

Según el test de Mann-Whitney, no existen diferencias significativas en las mediciones iniciales de EMG entre los grupos en estudio, por lo que estos grupos son comparables. (**p=0.618**)

4. Comparación de G0 (TPO) y G1 (TMO) después de tratamiento

Se realizó una regresión multinivel (STATA 13) para el análisis de las diferencias estadísticas de la actividad EMG entre el grupo 0 (TPO) y grupo 1 (TMO) luego de un año de tratamiento.

El análisis estadístico de los registros finales de ambos grupos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7. Regresión multinivel: Comparación de la actividad EMG final (G0 y G1) entre ambos grupos.

n=30	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf. Interval]
G0 vs G1	.2334815	1.103279	0.21	0.832 NS	-1.933864 2.400827

NS= no significativo

Según el test de regresión multinivel, no existen diferencias significativas en las mediciones finales de EMG entre los grupos en estudio G0 y G1. (**p=0.832**)

La siguiente gráfica muestra los resultados obtenidos por la regresión multinivel de la tabla 7 (Figura 3)

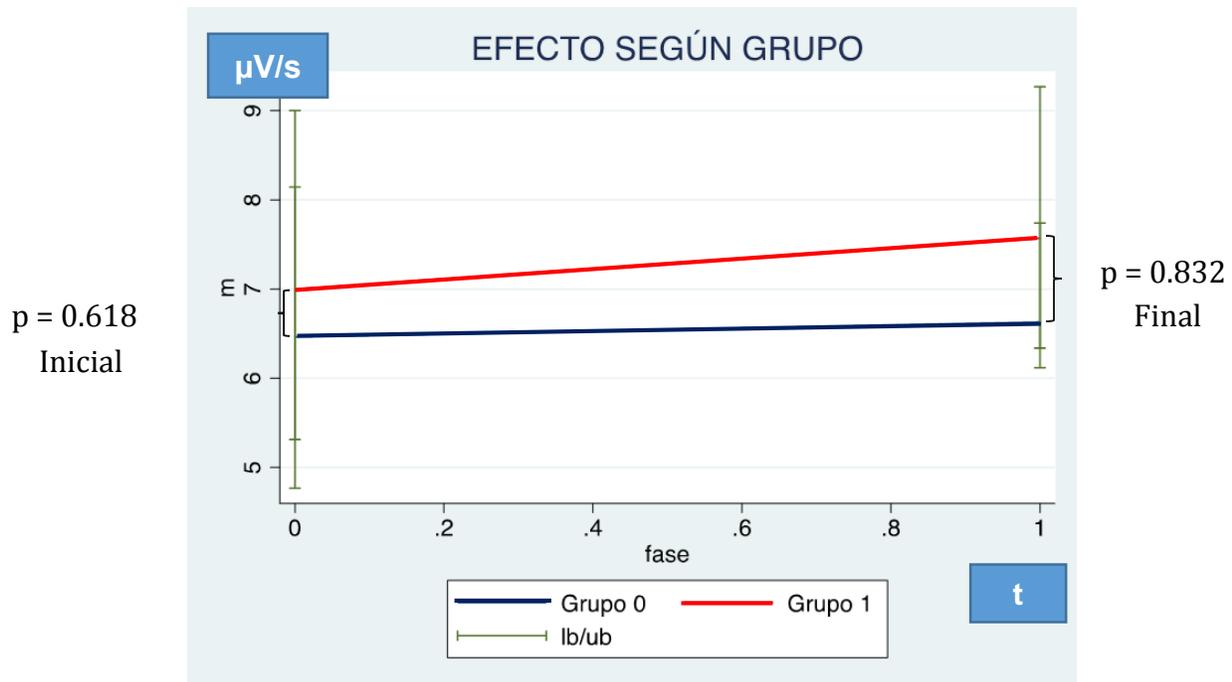


Figura 3. Comparación de los valores EMG iniciales y finales de G0 (TPO) y G1 (TMO) mediante regresión multinivel (STATA 13)

Comparación entre grupos

- ❖ No existe diferencia entre los grupos 0 (TPO) y 1 (TMO) al inicio del tratamiento. (**$p=0.618$**) (Tabla 6)
- ❖ No hubo diferencias significativas en la actividad EMG entre los grupos 0 y 1 al final del tratamiento. (**$p=0.832$**) (Tabla 7)

Comparación intragrupo

- ❖ En el grupo 0 (Trainer Pre-ortodóncico) no se modificó la actividad electromiográfica al cabo de un año de tratamiento. (Figura 4)
- ❖ En el grupo 1 (Terapia Miofuncional Orofacial) no hay diferencias significativas en la actividad EMG al cabo de un año de tratamiento. (Figura 4).

Comparación de ambos grupos según músculo y función

Puesto que no se encontraron diferencias significativas entre la actividad EMG de ambos grupos al cabo de un año de tratamiento, se decidió analizar cada músculo por separado, independiente de la terapia utilizada, para evaluar si existieron variaciones estadísticas entre las mediciones iniciales y al año del tratamiento.

Al analizar los músculos independientemente se aprecia variación estadística entre la actividad electromiográfica inicial y al año de tratamiento (grupo 0 y grupo 1) solo en las mediciones destacadas en la tabla 8.

Tabla 8. Regresión multinivel: Comparación de los valores EMG finales por músculo.

n=30	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf. Interval]	
MÚSCULO						
REP OSL	5.467926	1.744437	3.13	0.002**	2.041052	8.8948
REP OIL	-.6076667	2.340408	-0.26	0.795 NS	-5.2053	3.989967
REP PAT	-.1883889	2.340408	-0.08	0.936NS	-4.786022	4.409245
DEG OSL	1.700944	2.340408	0.73	0.468 NS	-2.896689	6.298578
DEG OIL	3.379667	2.340408	1.44	0.149 NS	-1.217967	7.9773
DEG PAT	.2736667	2.340408	0.12	0.907 NS	-4.323967	4.8713
MAL OSL	46.60272	2.340408	19.91	0.0001**	42.00509	51.20036
MAL OIL	42.62294	2.340408	18.21	0.0001**	38.02531	47.22058
MAL PAT	1.766889	2.340408	0.75	0.451 NS	-2.830745	6.364522

** P<0.01; NS= no significativo

Con el propósito de profundizar lo expresado en la tabla 8, se describe lo siguiente:

Comparación de actividad EMG

Las **Tablas 9, 10 y 11** muestran la comparación de la actividad EMG de los tres músculos estudiados, en las condiciones de reposo, deglución de saliva y máximo apriete labial, respectivamente, luego de un año de intervención.

Tabla 9. Comparación de la actividad EMG durante el reposo

La **Tabla 9** muestra la comparación de la actividad EMG registrada en los tres músculos estudiados durante el reposo luego de 1 año de tratamiento.

La actividad EMG en reposo del músculo Orbicular Superior de los labios (OSL) fue significativamente mayor ($p < 0.05$) en ambos grupos luego de 1 año de tratamiento. No se observó una diferencia significativa en la actividad de reposo en ambos grupos en el músculo Orbicular Inferior de los labios (OIL) ni en el músculo Temporal Anterior (PAT) al cabo de un año ($p > 0.05$).

MÚSCULOS		VALOR P
Orbicular Superior	Grupo 0 y Grupo 1	0.002 **
Orbicular Inferior	Grupo 0 y Grupo 1	0.795 NS
Temporal Anterior	Grupo 0 y Grupo 1	0.936 NS

** $p < 0.01$; NS: no significativo

Tabla 10. Comparación de la actividad EMG durante deglución

La **Tabla 10** muestra la comparación de la actividad EMG registrada en los tres músculos estudiados durante la deglución luego de 1 año de tratamiento.

No se observó una diferencia significativa en la actividad EMG durante la deglución en ninguno de los músculos estudiados al cabo de un año ($p > 0.05$).

MÚSCULOS		VALOR P
Orbicular Superior	Grupo 0 y Grupo 1	0.468 NS
Orbicular Inferior	Grupo 0 y Grupo 1	0.149 NS
Temporal Anterior	Grupo 0 y Grupo 1	0.907 NS

NS: no significativo

Tabla 11. Comparación de la actividad EMG durante máximo apriete labial

La **Tabla 11** muestra la comparación de la actividad EMG registrada en los tres músculos estudiados durante máximo apriete labial luego de 1 año de tratamiento.

La actividad EMG durante máximo apriete labial de los músculos Orbicular Superior (OSL) e Inferior de los labios (OIL) fue significativamente menor ($p < 0.05$) en ambos grupos luego de 1 año de tratamiento.

No se observó una diferencia significativa durante el máximo apriete labial en ambos grupos en el músculo Temporal Anterior (PAT) al cabo de un año ($p > 0.05$).

MÚSCULOS		VALOR P
Orbicular Superior	Grupo 0 y Grupo 1	0.0001 **
Orbicular Inferior	Grupo 0 y Grupo 1	0.0001 **
Temporal Anterior	Grupo 0 y Grupo 1	0.451 NS

** $p < 0.01$; NS: no significativo

En resumen, la figura 4 muestra el efecto en la actividad electromiográfica de los músculos craneofaciales de ambas terapias al cabo de 1 año de intervención.

Nuevamente, se destaca que la actividad EMG en reposo del OSL fue significativamente mayor ($p < 0.05$) en ambos grupos luego de 1 año de tratamiento, y que la actividad EMG durante máximo apriete labial de los músculos OSL y OIL fue significativamente menor ($p < 0.05$) en ambos grupos luego de 1 año de tratamiento.

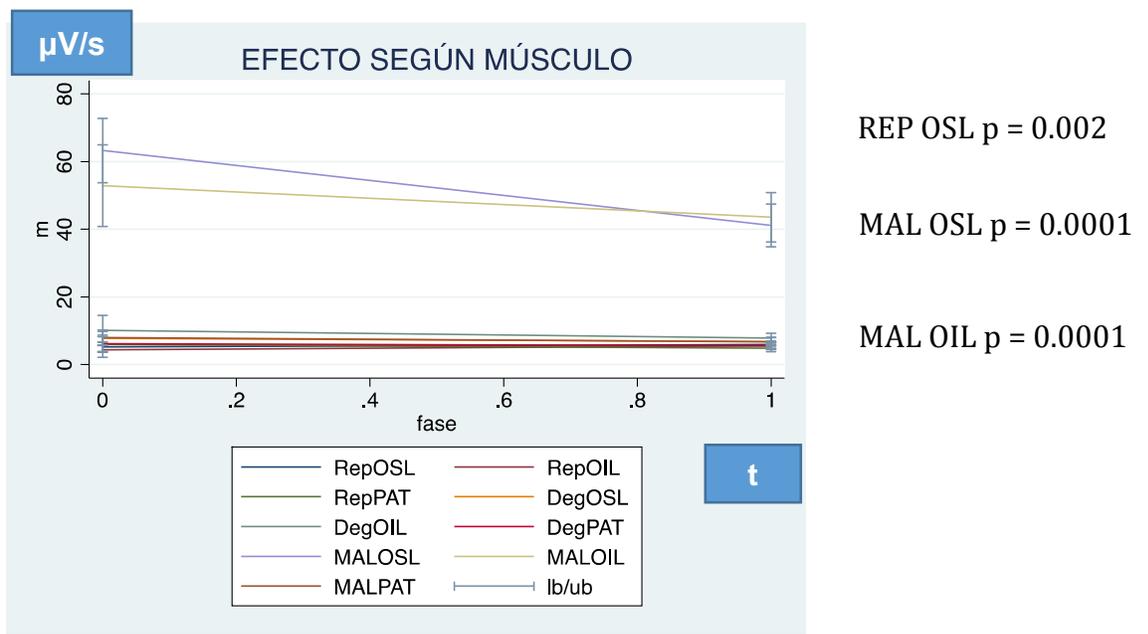


Figura 4. Efecto de ambas terapias según músculo.

Comparación de la actividad EMG entre los grupos según músculo

Finalmente, al determinar variación estadísticamente significativa en el reposo del músculo OSL y máximo apriete labial en los músculos OSL y OIL, se planteó la necesidad de determinar si existió alguna diferencia entre ambos tratamientos en estas mediciones al cabo de un año de tratamiento.

Para ello, se comparó la actividad EMG entre ambos grupos (G0 y G1) en las condiciones donde se encontraron diferencias significativas.

Los resultados de este análisis estadístico se presentan a continuación:

1. Comparación entre ambos grupos de actividad EMG durante el reposo del músculo Orbicular Superior de los labios (OSL) (Figura 5)

	MÚSCULO	COEFICIENTE	VALOR-P	I. CONFIANZA 95%
G0 vs G1	REP OSL	1,1	0,202 NS	-0,6 2,7

NS: no significativo

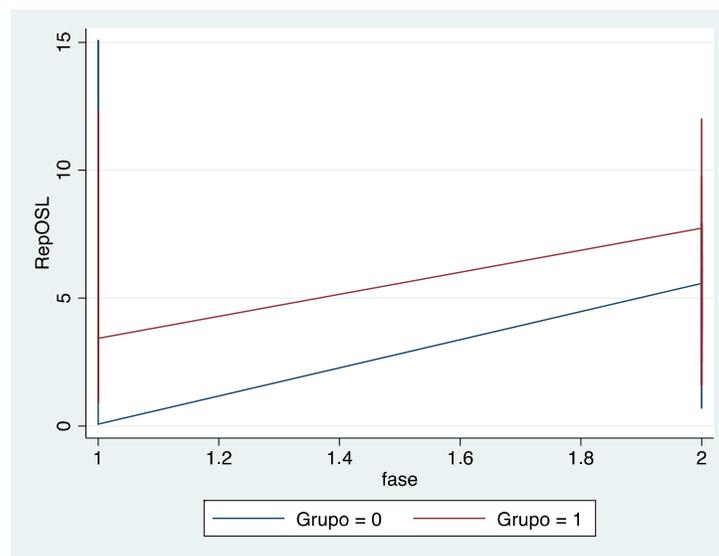


Figura 5. G0 vs G1 durante el reposo del músculo OSL

Se determinó que no existe diferencia significativa entre el tratamiento con TPO y el tratamiento con TMO para la condición de reposo del músculo OSL.

2. Comparación entre ambos grupos de actividad EMG durante el máximo apriete labial del músculo Orbicular Superior de los labios (OSL) (Figura 6)

	MÚSCULO	COEFICIENTE	VALOR-P	I. CONFIANZA 95%
G0 vs G1	MAL OSL	0,5	0,928 NS	-10,5 11,5

NS: no significativo

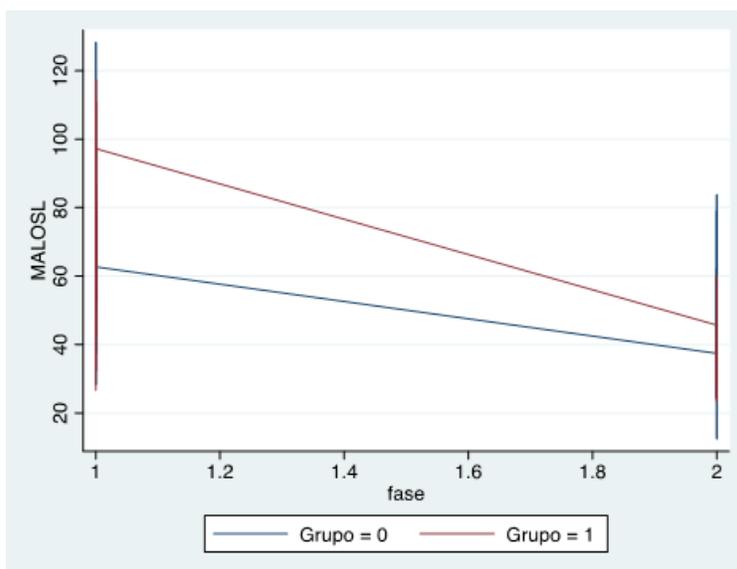


Figura 6. G0 vs G1 durante el máximo apriete labial del músculo OSL

Se determinó que no existe diferencia significativa entre el tratamiento con TPO y el tratamiento con TMO para la condición de máximo apriete labial del músculo OSL.

3. Comparación entre ambos grupos de actividad EMG durante el máximo apriete labial del músculo Orbicular Inferior de los labios (OIL) (Figura 7)

	MÚSCULO	COEFICIENTE	VALOR-P	I. CONFIANZA 95%
G0 vs G1	MAL OIL	1,8	0,795 NS	-11,8 15,4

NS: no significativo

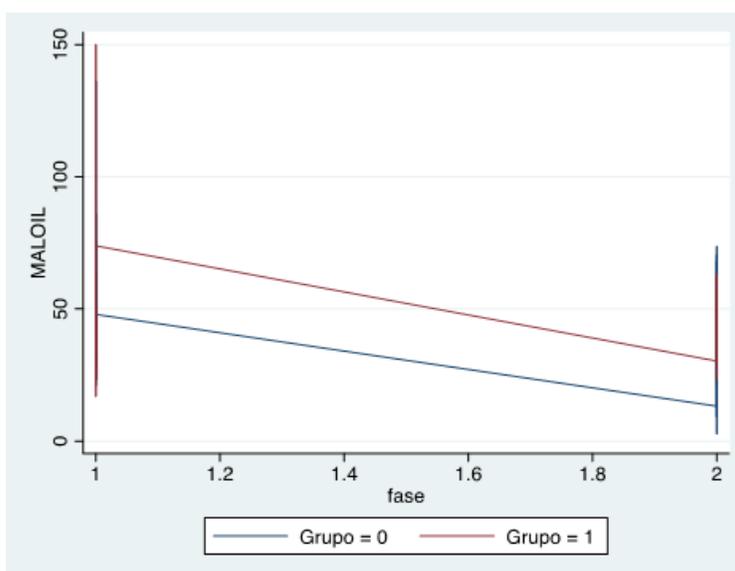


Figura 7. G0 vs G1 durante el máximo apriete labial del músculo OIL

Se determinó que no existe diferencia significativa entre el tratamiento con TPO y el tratamiento con TMO para la condición de máximo apriete labial del músculo OIL.

DISCUSIÓN

Los cambios observados en la actividad EMG en el presente estudio corresponden al efecto combinado del tratamiento y del desarrollo y crecimiento mismo de los individuos.

La inclusión de un grupo control comparable sin tratamiento para identificar los cambios debido al crecimiento normal de los individuos hubiese sido deseable, pero las limitaciones éticas que significaría mantener niños con ADM durante 1 año sin tratamiento impidieron esa posibilidad.

Tanto la Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) como el tratamiento mediante Trainer Pre-ortodóncico (TPO) actúan en la musculatura, postura y función. Por ende, la actividad electromiográfica debía disminuir durante el sellado labial, la cual es la característica deseada durante el reposo (contacto sin esfuerzo, de forma suave y armónica, la musculatura perioral en reposo para conseguir el sellado) (Schievano y cols., 1999).

Durante los registros electromiográficos, se tuvo en consideración la edad y género debido a que podrían afectar la magnitud de las señales registradas (Schanne y cols., 1970). Sin embargo el análisis estadístico demostró que ambos grupos en estudio son comparables en edad y composición según género en base a la prueba de Fisher.

También se demostró que las mediciones EMG iniciales en ambos grupos no presentan diferencias significativas (Test de Mann-Whitney), validando la comparación del grupo 0 y 1 en estudio, permitiendo validar los resultados luego de un año de tratamiento.

Al analizar los resultados a nivel general, se observó que no existe diferencia significativa en la actividad EMG de superficie en ninguno de los dos tratamientos al cabo de un año en los músculos orbicular superior, inferior y temporal anterior

durante el reposo, la deglución de saliva y máximo apriete labial. Tanto el grupo 0 (TPO) como en el grupo 1 (TMO) no presentaron diferencias estadísticamente significativas luego de un año de tratamiento. Ambos tratamientos no tuvieron impacto en la actividad electromiográfica de los niños en estudio.

Se ha determinado que la EMG corresponde a un indicador de la efectividad de los tratamientos en pacientes con anomalía dentomaxilar (Ahlgren y cols., 1985).

De esto se deduce que al no variar la actividad electromiográfica de manera significativa, este trabajo podría poner en alerta sobre la efectividad de los tratamientos. Esto supone la necesidad de revisar los tratamientos que se han utilizado hasta ahora como terapia interceptiva y evaluar la posibilidad de incorporar nuevas alternativas terapéuticas.

En este estudio, el efecto de la TMO y el TPO en la musculatura orofacial fue estudiado de registros EMG en tres diferentes funciones orales: reposo, deglución y máximo apriete labial.

La fiabilidad de las mediciones de actividad EMG de los músculos elevadores y faciales durante diferentes funciones orales ha sido evaluada en estudios previos (Schievano y cols., 1999; Tallgren y cols., 1998; Vaiman y cols., 2004).

Las funciones orales corresponden a movimientos complejos y coordinados del sistema estomatognático, donde la neuromusculatura juega un rol fundamental. Estas tres funciones orales fueron seleccionadas como representativas para analizar los cambios que existieron luego del periodo de tratamiento de los niños en estudio.

El resultado de este estudio contrasta en algunos casos con los presentados por otros autores, los cuales si encontraron diferencias significativas en los músculos estudiados luego de un año de tratamiento con terapia Pre-ortodóncica Trainer. Tallgren et al (1998) reporta una disminución de la actividad muscular orofacial durante la función oral luego de 1 año de tratamiento con aparatos miofuncionales.

Luego de determinar en nuestro estudio que no existían diferencias en los registros electromiográficos analizados de manera global, los registros EMG fueron analizados de manera individual, por músculo y actividad, sin distinción por tratamiento. Este análisis arrojó diferencias significativas en dos músculos; en el OSL durante el reposo y en el OSL y OIL durante el máximo apriete labial.

La actividad EMG del músculo Orbicular Superior de los Labios fue significativamente mayor durante el reposo en ambos grupos de estudio, tanto en niños tratados con TPO como con TMO, luego de un año de tratamiento. Resultados similares al reportado por nuestro estudio fueron descritos por Schievano et al (1999), quien evaluó la actividad EMG del musculo orbicular de los labios antes y después de la terapia miofuncional y encontró que la actividad eléctrica incremento significativamente.

En la literatura se menciona que niños respiradores bucales pueden presentar facie adenoidea, la que se caracteriza morfológicamente por el labio superior corto e hipotónico, el labio inferior hipertrófico, las aletas nasales planas, los incisivos inferiores retroinclinados, el tercio inferior del rostro aumentado y la mandíbula en una posición retrognática (Gacitúa y cols., 2001; Yahaira, 2001; Peltomäki, 2007; Minsal, 2009; Coelho y cols., 2010; Bakor y cols., 2011).

La mayor actividad EMG del músculo orbicular superior de los labios al final del tratamiento en ambos grupos en estudio, se podría explicar por el hecho que en pacientes incompetentes labiales el labio superior se encuentra hipotónico durante el reposo, es decir, presenta una baja cantidad de unidades motoras activas. Luego de un año de tratamiento con ambas terapias, se produce un efecto positivo en la actividad electromiográfica del labio superior durante el reposo, presentando una mayor cantidad de unidades motoras activas, determinando así un efecto favorable de ambas terapias sobre la musculatura labial. (Gamboa y cols., 2016)

Sin embargo para poder concluir esto se requiere mayor evidencia científica que la disponible hoy en día.

En futuras investigaciones, sería deseable poder comparar la actividad electromiográfica del músculo orbicular superior en reposo luego de realizar el tratamiento con estas terapias con un grupo control de pacientes competentes labiales. De esta manera, poder determinar si ambas terapias logran modificar la actividad electromiográfica del músculo OSL acercándola a valores similares a los encontrados en pacientes competentes labiales.

Respecto al máximo apriete labial, la diferencia observada tanto en el músculo orbicular superior como inferior de los labios puede ser una consecuencia de lo expresado anteriormente. La hiperactividad EMG del labio inferior presente en individuos con anomalía dentomaxilar e incompetencia labial podría disminuir gracias a las características del Trainer Pre-ortodóncico y los ejercicios kinésicos de la Terapia Miofuncional Orofacial. Esto se ve expresado en la disminución de su actividad EMG durante el máximo apriete labial luego de 1 año de tratamiento.

Respecto a la función de deglutir saliva, no existieron diferencias significativas en ninguno de los 3 músculos luego de un año de tratamiento con ambas terapias. La incompetencia labial y las anomalías dentomaxilares están fuertemente asociadas con un patrón de deglución atípica.

El fabricante del Trainer pre-ortodóncico EF Classe II Standard® menciona que este aparato ayuda a reducir los problemas asociados con: deglución, succión del pulgar, empuje de la lengua, disfunción labial y problemas respiratorios.

Por su parte, uno de los objetivos principales de la Terapia Miofuncional Orofacial (kinésica) es la educación de los patrones de deglución. Sería esperable, si alguna de las terapias fuese efectiva en corregir la deglución atípica, que la actividad EMG del músculo orbicular de los labios caiga luego del tratamiento con ambas terapias durante la deglución, debido a que se requiere mayor activación del músculo

orbicular superior para lograr el cierre labial necesario en estos pacientes. Esto en concordancia con estudios realizados por Tosello y cols. (1998), o Störmer y Pancherz (1999). Sin embargo, no es posible indicar si los niños en cada grupo presentaban un patrón de deglución normal o una deglución atípica, puesto que esta condición no fue motivo de estudio de la presente investigación.

Se ha demostrado que el registro de actividad EMG de superficie es confiable para determinar cambios en los músculos masticatorios (Gonzalez, Iwasaki y cols., 2011). Respecto a lo mismo, Quadrelli y cols. (2002) encontraron modificaciones positivas en la actividad eléctrica de los músculos masticatorios luego del tratamiento con TPO.

Uysal y cols. (2012) realizaron un estudio en el cual se determinó que el músculo temporal anterior bajó significativamente su actividad EMG luego de 6 meses del uso de TPO.

Tallgren y cols. (1998) reportaron que el músculo temporal anterior bajó significativamente su actividad EMG durante el uso del aparato miofuncional para el músculo temporal anterior.

Una influencia positiva en la actividad EMG de los músculos elevadores y protrusores de la mandíbula pueden guiar hacia un efecto sostenido en la cinemática del tejido óseo mandibular, como también alterar el ambiente mecánico, incrementando la carga ósea en pacientes con anomalía dentomaxilar (De Jong y cols., 2011). Esto iniciaría una cascada de eventos resultando en remodelación y modelación ósea, mejorando las dimensiones de los arcos dentarios.

Durante el presente estudio, no se encontró una diferencia significativa en la actividad EMG del músculo Temporal Anterior en ninguna de las condiciones evaluadas, en ninguno de los grupos. Esto podría sugerir que tanto el Trainer pre-ortodóncico como la Terapia Miofuncional Orofacial no presentan influencia en los músculos masticatorios, sin embargo, se requieren más estudios que analicen específicamente la influencia de estas terapias sobre los músculos masticatorios,

quizá evaluando diferentes músculos masticatorios (Temporal, Masetero) en parámetros más cercanos a su función específica (MIC, masticación).

En definitiva en base a los resultados obtenidos en este estudio, se rechaza la hipótesis planteada debido a que al comparar la actividad EMG entre los dos grupos de tratamiento TPO y TMO no existieron diferencias significativas al cabo de un año de tratamiento. No obstante, dentro de cada grupo de tratamiento se observaron cambios electromiográficos favorables.

Las principales ventajas que posee el tratamiento Pre-ortodónico Trainer, es que se trata de un dispositivo de tamaño único, son simples, económicos y permiten el tratamiento de niños de familias de escasos recursos, extendiendo los beneficios del cuidado dental a toda la sociedad.

Sin embargo, una de las limitaciones principales es la adherencia al tratamiento. Se ha descrito en varios estudios EMG que los aparatos Pre-ortodónicos funcionales deben ser utilizados correctamente durante el día y la noche para permitir la mejor adaptación y desarrollo de la musculatura facial y masticatoria (Tartaglia y cols., 2009). En el presente estudio se excluyó a 2 niños que perdieron el Trainer durante el periodo de tratamiento. Esto proporciona nuevos desafíos para las investigaciones venideras, que pueden incluir nuevas estrategias para disminuir esta limitación. En el estudio realizado por Tartaglia y cols. (2009) se incluyó un cuaderno en el cual los pacientes podían anotar el uso diario del Trainer. De esta manera, el observador podría tener una idea de su adherencia al tratamiento.

Es importante señalar que la relevancia clínica de este estudio radica en que se demostró que ninguna de las dos terapias propuestas logra modificar la actividad EMG de los músculos craneofaciales de manera significativa.

Por otra parte, es interesante destacar que la influencia de ambos tratamientos en la musculatura labial fue similar y electromiográficamente favorable, y que esto podría servir como guía para realizar investigaciones a futuro.

Desde un punto global esta investigación es un aporte debido a que nos impulsa a revisar las terapias propuestas en la actualidad y buscar nuevas estrategias terapéuticas para tratar a los niños con anomalía dentomaxilar e incompetencia labial, de alta prevalencia en nuestro país.

CONCLUSIONES

En conclusión, en base al análisis estadístico de los resultados obtenidos en este estudio:

- 1) El tratamiento con Trainer pre-ortodóncico (TPO) no fue más efectivo en términos electromiográficos que la Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) como tratamiento para la incompetencia labial.

- 2) Tanto el tratamiento con Trainer pre-ortodóncico (TPO) como la Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) modifican favorablemente la actividad EMG en niños con incompetencia labial en los músculos Orbicular Superior e Inferior de los labios.

- 3) Ninguno de los tratamientos estudiados demuestra influencia sobre la actividad electromiográfica del Musculo Temporal Anterior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ Abbink JH, Van der Bilt A, Van der Glas HW (1998). Detection of onset and termination of muscle activity in surface electromyograms. *J Oral Rehabil*; 25(5):36-9.
- ❖ Ahlgren J, Sonesson B, Blitz M (1985). An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion. *American Journal of Orthodontics* 87: 230–239
- ❖ Akira K., Masanori M., Kosho K (2009). Application of functional orthodontic appliances to treatment of “mandibular retrusion syndrome”. *Japanese journal of clinical dentistry for children*; Vol.14 (4): 45-62.
- ❖ Alvarez F., Contreras L (1994). Estudio comparativo de la actividad EMG del músculo orbicular superior e inferior de los labios entre sujetos con incompetencia. Tesis Post. Ortod y Ortop. Dent. Maxilar. Univ. Chile, Fac. Odont. Santiago. 30-34pp
- ❖ Bakor, S. F., Enlow, D. H., Pontes, P., y De Biase, N. G. (2011). Craniofacial growth variations in nasal-breathing, oral-breathing, and tracheotomized children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 140(4), 486-492.
- ❖ Barrachina CM (1988). Etiopatogenia: Factores Generales, En: *Ortodoncia Clínica*, Canut JA.; Cáp.12, p.187-204. España, Ed. Salvat, 509p.
- ❖ Bengt I, Gun-Britt E (1982). Effect of Lip Training in Children with Short Upper Lip. *The Angle Orthodontist* 52(3): 222-233.
- ❖ Bossart, B. y col. (2006) “Diseño de una Metodología para el Aprendizaje Motor Oral”. Proyecto FIBAS 11/06. Dirección de Investigación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

- ❖ Bustos A, Mayorga D, Espinoza A (2002). Prevalencia de Anomalías Dentomaxilares en Niños Escolares de 4 a 5 Años de Edad de la Comuna de La Calera. *Rev Dent Chile*, 93(1): 3-8.
- ❖ Cecílio, F. A., Regalo, S. C., Palinkas, M., Issa, J. P., Siéssere, S., Hallak, J. E., y cols. (2010). Aging and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil*, 37(4), 248-255.
- ❖ Coelho, A. R., Tanaka, O., Ribeiro, J. S., Machado, M. A., y Camargo, E. S. (2010). Transverse craniofacial dimensions in Angle Class II, Division 1 malocclusion according to breathing mode. *Braz Oral Res*, 24(1), 70-75.
- ❖ Daglio S, Schwitzer R, Wüthrich J (1993). Orthodontic changes in oral dyskinesia and malocclusion under the influence of myofunctional therapy. *Int J Orofacial Myology.*; 19: 15-24.
- ❖ De Jong W, Korfage J, Langenbach G. (2011). The role of masticatory muscles in the continuous loading of the mandible. *J Anat*; 218: 625-636.
- ❖ De Mingo P. (2002). Fundamentos y utilidad de la electromiografía. *Selección*; 11(5):340-4.
- ❖ Dutra EH, Maruo H, y Vianna-Lara MS (2006). Electromyographic activity evaluation and comparison of the orbicularis oris (lower fascicle) and mentalis muscles in predominantly nose- or mouth-breathing subjects. *Am J Orthod Dentfac Orthop* 129(6):722.e1-9.
- ❖ Drevensek M., Stefanac-Papic J., Farcnik F., (2005) Lip Incompetence and Craniofacial Growth, *Coll. Antropol. Vol. 29 (2): 429–434*
- ❖ Ferreira D., Tavares C., phd; Ribeiro M., Melo G., Ribeiro O., Bruggeman H., Cornelis L., Haspeslagh L., Van Borsel J., (2007) Lip Incompetence and

Psychosocial Effects: A Pilot Study, The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc. Vol. 117: 1245-1250.

- ❖ Fuentes, A. D., Martínez, K., Miralles, R., Gutiérrez, M. F., Santander, H., Fresno, M. J., y cols. (2013). Electromyographic activity during awake tooth grinding tasks at different jaw posture in the sagittal plane. *Acta Odontol Scand*, 71(3-4), 917-922.
- ❖ Gacitúa G., Mora D., Veloso D., Espinoza A., (2001). Prevalencia de anomalías dentomaxilares causadas por malos hábitos en niños de 6 a 9 años. *Revista dental de Chile*. Vol. 92 (1): 31-34.
- ❖ Gamboa, N. A. DDS, Miralles, R. DDS, Valenzuela S. DDS, Santander, H. DDS, Cordova, R. PT, Bull R. MD, Espinoza, D. A & Martínez, C. A (2016). Comparison of muscle activity between subjects with or without lip competence: Electromyographic activity of lips, supra- and infrahyoid muscles, CRANIO®
- ❖ García B., Alazo E., Soto L., Vistorte A. (2009). Estudio de la fuerza labial inferior en niños. Policlínico Tomas Romay. Habana Vieja. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. versión On-line ISSN 1729-519X. Vol. 8, n. 4. Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000400032&lng=es&nrm=iso>. accedido en 27 oct. 2015.
- ❖ Gibbs SL, Hunt NP. (1992) Functional appliances and arch width. *Br J Orthod*. 19:117–125.
- ❖ Gonzalez Y, Iwasaki LR, McCall Jr WD, Ohrbach R, Lozier E, Nickel JC. (2011). Reliability of electromyographic activity vs. bite-force from human masticatory muscles. *Eur J Oral Sci*; 119: 219–224

- ❖ Gross AM, Kellum GD, Hale ST, Messer SC, Benson BA, Sisakun SL y cols. (1989). Myofuncional and dentofacial relationship in second grade children. *The Angle Orthod* 60: 247.

- ❖ Gustafsson M, Ahlgren (1975). Mentalis and orbicularis oris activity in children with incompetent lips. *Acta Odont Scandinavica* 33: 355.

- ❖ Hassan AH1, Turkistani AA, Hassan MH (2014). Skeletal and dental characteristics of subjects with incompetent lips. *Saudi Med J* 35(8):849-54.

- ❖ Herrero C (2003). Anomalías dentomaxilares, malos hábitos orales y alteraciones fonoarticulatorias en la población endogámica del Archipiélago de Juan Fernández. Tesis Preg. Ciruj. Dent. Santiago, Univ. De Chile, Fac. Odont. pp 1, 2, 835.

- ❖ Homem MA, Vieira-Andrade R, Moreira S, Ramos-Jorge M, Silva Marques L. (2014). Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in orthodontic patients: A systematic review. *Dental Press J Orthod*. July-Aug; 19(4):94-9.

- ❖ Ibarra JI, Perez E, Fernandez C. (2005). Electromiografía clínica. *Rehabilitación*; 39(6):265-76.

- ❖ Kerr JS, McWilliam JS, Linder-Aronson S (1987). Mandibular form and position related to changed mode of breathing- a five-year longitudinal study. *Angle Orthodontics*. 59, 91.

- ❖ Klocke A, Korbmacher H, Kahl-Nieke B. (2000). Influence of orthodontic appliances on myofunctional therapy. *J Orofac Orthop.*; 61(6):414-20.

- ❖ Melsen B., Attina L., Santuari M., Attina A. (1987), Relationships between Swallowing Pattern, Mode of respiration, and Development of Malocclusion. *AngleOrthod*; 57(2):113-120.

- ❖ Ministerio De Salud. (2009) Guía Clínica atención primaria del preescolar de 2 a 5 años. Santiago: Minsal.

- ❖ Moss M. The functional matrix hypothesis revisited. (1997) 1. The role of mechanotransduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 112(1):8-11.

- ❖ Moss M. The functional matrix hypothesis revisited. (1997) 2. The role of an osseous connected cellular network. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 112: 221-226.

- ❖ Moyers RE (1992).Manual de Ortodoncia, Sección I: Crecimiento y desarrollo., Cáp. 7: Etiología de la Maloclusión. 4ª edición. Argentina, Ed. Médica Panamericana, pp 151-167, 563.

- ❖ Owen AH. (1983). Morphologic changes in the transverse dimension using the Frankel appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 83:200–217.

- ❖ Peltomäki, T. (2007). The effect of mode of breathing on craniofacial growth-
-revisited. *Eur J Orthod.*; 29(5), 426-429.

- ❖ Quadrelli C., Gheorgiu M., Marchetti C., Ghiglione V. (2002) Early myofunctional approach to skeletal Class II. *Mondo Ortodontico*; Vol. 2: 109-122

- ❖ Ramirez-Yañez G, Sidlauskas A, Junior E, Fluter J. (2007). Dimensional changes in dental arches after treatment with a prefabricated functional appliance. *J Clin Pediatr Dent.*; 31:279-83.

- ❖ Saccucci, M., Tecco, S., Ierardoa, G., Luzzi, V., Festa, F., y Polimeni, A. (2011). Effects of interceptive orthodontics on orbicular muscle activity: a surface electromyographic study in children. *J Electromyogr Kinesiol*, 21(4), 665-671.
- ❖ Satygo E., Silin A., Ramirez-Yañez G. (2014) Electromyographic Muscular Activity Improvement in Class II Patients Treated with the Pre-Orthodontic Trainer. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. Volume 38, Number 4.
- ❖ Schanne F J, Chaffin D B (1970). The effect of skin resistance and capacitance coupling on EMG amplitude and power spectra. *Electromyography* 10: 273–286
- ❖ Schievano D., Rontani R. Y Be´ Rzin F. (1999). Influence of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluations, *Journal of Oral Rehabilitation*. Vol. 26; 564–569
- ❖ Schopf P (2003). Indication for and frequency of early orthodontic therapy or interceptive measures. *J Orofac Orthop*. 64(3):186–200.
- ❖ Siqueira VCV, Sousa MA, Bérzin F, Casarini CAS. (2011) Electromyographic analysis of the orbicularis oris muscle in youngsters with Class II, Division 1 and normal occlusion. *Dental Press J Orthod*. Sept-Oct; 16(5):54-61.
- ❖ Smithpeter J, Covell D Jr. (2010). Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 137(5):605-14.

- ❖ Stahl F., Grabowski R. (2003). Orthodontic Findings in the Deciduous and Early Mixed Dentition – Inferences for a Preventive Strategy. *Journal of Orofacial Orthopedics*; Vol. 64 (6):401–416

- ❖ Störmer, K., y Pancherz, H. (1999). Electromyography of the perioral and masticatory muscles in orthodontic patients with atypical swallowing. *J Orofac Orthop*, 60(1), 13-23.

- ❖ Tabe H, Ueda HM, Kato M, Nagaoka K, Nakashima Y, Matsumoto E. (2005). Influence of functional appliances on masticatory muscle activity. *Angle Orthod.*; 75:616-24.

- ❖ Tallgren A, Christiansen R, Ash MM, Miller RL. (1998) Effects of a myofunctional appliance on orofacial muscle activity and structures. *Angle Orthod.*; 3:249–258.

- ❖ Tartaglia GM, Grandi G, Mian F, Sforza C, Ferrario VF. (2009). Non-invasive 3D facial analysis and surface electromyography during functional pre-orthodontic therapy: a preliminary report. *J Appl Oral Sci.*; 17(5):487-94.

- ❖ Tausche E, Luck O, Harzer W (2004). Prevalence of malocclusion in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *EurJOrthop* 26(3):237–44.

- ❖ Toronto AS. (1975). Long-term effectiveness of oral myotherapy. *Int J Oral Myol.*; 1(4):132-6.

- ❖ Tosello, D. O., Vitti, M., y Berzin, F. (1998). EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing--part I. *J Oral Rehabil*, 25(11), 838-846.

- ❖ Tosello, D. O., Vitti, M., y Berzin, F. (1999). EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing--part II. *J Oral Rehabil*, 26(8), 644-649.
- ❖ Townend BR. (1960). The mouth screen. *Br Dent J.*; 108:20–22.
- ❖ Turner C, Forwood M, Otter M. (1994). Mechanotransduction in bone: do bone cells act as sensors of fluid flow? *FASEB J*; 8: 875-878.
- ❖ Ueki K. et cols (2012). “Changes in the lip closing force of patients with Class III malocclusion before and after orthognathic surgery”. *Intern J Oral & Maxilofac Surgery* 41(7): 835-838.
- ❖ Ung N, Koenig J, Shapiro PA, Shapiro G, Trask G. (1990). A quantitative assessment of respiratory patterns and their effects on dentofacial development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 98:523–532.
- ❖ Usumez S, Uysal T, Sari Z, Basciftci FA, Karaman AI, Guray E. (2004). The effects of early preorthodontic trainer treatment on Class II, division 1 patients. *Angle Orthod.*; 74:605-9.
- ❖ Uysal T., Yagci A, Kara S. and Okkesim S. (2012) Influence of Pre-Orthodontic Trainer treatment on the perioral and masticatory muscles in patients with Class II division 1 malocclusion. *European Journal of Orthodontics* 34:96–101
- ❖ Vaiman Michael, MD, PHD, Ephraim Eviatar, MD, and Samuel Segal, MD (2004). Surface electromyographic studies of swallowing in normalsubjects: A review of 440 adults. Report 1. Quantitative data: Timing measures. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* Volume 131 Number 4 548-555

- ❖ Walpole Day AJ, Trotter PA, Norris N. (1949). A modified oral screen made of latex. *Br Dent J.*; 87:143–147.
- ❖ Yahaira P. (2001) El paciente respirador bucal una propuesta para el estado nueva esparta 1996-2001. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. Vol. 42 (2): 97-106.
- ❖ Yagci A, Uysal T, Kara S, OkkeYes S. (2010). The effects of myofunctional appliance treatment on the perioral and masticatory muscles in class II, division I patients. *World J Orthod.*; 11(2):117-22.
- ❖ Yamaguchi, K., Morimoto, Y., Nanda, R. S., Ghosh, J., y Tanne, K. (2000). Morphological differences in individuals with lip competence and incompetence based on electromyographic diagnosis. *J Oral Rehabil*, 27(10), 893-901.
- ❖ http://www.orthoplus.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=445&Itemid=128&lang=en&Itemid=128

1.- Acta de aprobación de protocolo de investigación



Ed 10/11/2014

ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Dra. MA.TorresPdte./ Srta. K. LagosSecr/ Dr. E.Rodriguez/ / Dra. X.Lee / Dra. B.Urzúa/ Srta. A.Herrera
ACTA N°:07

1. Acta De Aprobación De Protocolo De Estudio N°: 24

2. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

Dra. M^a Angélica Torres V.
Presidente CEC

Srta. Karin Lagos
Secretaría CEC

Dr. Eduardo Rodríguez Y.
Miembro permanente del CEC

Dra. Blanca Urzúa
Miembro permanente del CEC

Srta. Andrea Herrera
Miembro permanente del CEC

Dra. Ximena Lee
Miembro permanente del CEC

3. Fecha d Aprobación: 29 de Octubre de 2014.

4. Título completo del proyecto: "EVALUACION DEL EFECTO DEL USO DE APARATOS PRE ORTODONCICOS (TRAINERS) EN LA INTERCEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS DENTOMAXILOFACIALES".

5. Investigador responsable: Dra. María Alejandra Lipari Valdés.

6. Institución Patrocinante: Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

7. Documentación Revisada:

1. Proyecto con enmiendas realizadas por la IR, Dra. María Alejandra Lipari Valdés.
2. Consentimiento Informado (CI) y Asentimiento Informado del proyecto enmendados.

8.- Carácter de la población: Este proyecto pretende evaluar el efecto del uso de aparatos pre ortodóncicos *Trainer* en la intercepción y tratamiento de pacientes con Anomalías Dento Maxilofaciales e incompetencia labial, en dentición mixta. La investigación se llevará a cabo en una muestra de 60 sujetos de ambos sexos, con un rango etario entre 8 y 11 años que serán aleatorizados para formar tres grupos de seguimiento de 20 individuos cada uno.

9.- Fundamentación de la aprobación.

El Comité de Ética considera que este proyecto es de interés dado que es el tratamiento temprano, comenzado en dentición temporal o mixta, el que permite mejorar el desarrollo dental y esquelético antes de la erupción de la dentición permanente y cuyo propósito específico es corregir o interceptar mal oclusiones reduciendo el tiempo de tratamiento en la dentición permanente. Este proyecto cumple con las pautas éticas de investigación en seres humanos (Helsinki y CIOM) y la razón costo/beneficio fue estimada aceptable. El formulario de consentimiento informado cumple con los requisitos exigidos.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, **Aprueba por unanimidad** de sus miembros el estudio: "EVALUACION DEL EFECTO DEL USO DE APARATOS PRE ORTODÓNICOS (*TRAINERS*) EN LA INTERCEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS DENTOMAXILOFACIALES"; bajo la conducción de la Dra. María Alejandra Lipari Valdés del Depto. Del Niño y Ortopedia Dento Maxilar, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

La Dra. Lipari asume el compromiso de enviar a este Comité cualquier enmienda realizada durante la ejecución del protocolo y una copia del Informe final de resultados. Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si lo considera necesario y el investigador deberá, bajo mutuo acuerdo, presentar los antecedentes solicitados.



Dra. María Angélica Torres V.
Presidente CEC



C/C.
Investigador Principal.
Secretaría C.E.C.

2.- Consentimiento informado

Fecha de edición: 20 de octubre de 2014.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROYECTO DE INVESTIGACION EN ORTODONCIA DITIGIDO A TUTORES.

TITULO DEL PROTOCOLO: "EFECTO DEL USO DE APARATOS MIOFUNCIONALES PRE ORTODONCICOS (TRAINERS) EN LA INTERCEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS DENTOMAXILOFACIALES",

INVESTIGADOR PRINCIPAL: PROF. DRA. MARIA ALEJANDRA LIPARI VALDÉS.

SEDE DEL ESTUDIO: UNIVERSIDAD DE CHILE. FACULTAD DE ODONTOLÓGIA.
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILO FACIAL.
EDIFICIO CLINICO.

DI RECCI ON: SERGIO LIVINGSTONE 943. SANTIAGO

NOMBRE DEL PACIENTE:.....

FECHA:

Yo, Prof. Dra. María Alejandra Lipari Valdés, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Departamento del Niño y Ortopedia Dento Maxilo Facial, estoy realizando una investigación acerca del efecto del uso de aparatos pre ortodoncicos trainers (APT) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales. Le proporcionaré información respecto al tratamiento que estamos indicando para su hijo o hija o pupilo. No tiene que decidir hoy si participa o no de la investigación. Antes de hacerlo, lleve este documento a su casa y léalo cuidadosamente. Anote cualquier pregunta o duda que usted pudiera tener después de la lectura. Además, puede conversar con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como consentimiento informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido la investigación y si usted desea que su hija o hijo pupilo participe, entonces se le pedirá que firme este formulario. Traiga el documento en su próxima cita y juntos revisaremos el documento antes de firmar.

Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación y Objetivo de la investigación, tipo de intervención y procedimiento, beneficios y riesgo asociado a la investigación, confidencialidad y aclaraciones.

1.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

"Las Anomalías Dentomaxilares (ADM) o "dientes chuecos", son una de las enfermedades más frecuentes que afectan al territorio buco-maxilo-facial, junto con las caries y enfermedades de las encías. Si bien, estas no producen un riesgo vital, son uno de los problemas más percibidos por la población, pues afectan la estética y la función de la boca, por la pérdida de la relación armónica entre los maxilares o entre los maxilares y las piezas dentarias. Por esta razón, se podría alterar su relación frente a sus pares.

2.- OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:

El objetivo de este Proyecto es evaluar el efecto del uso de aparatos pre ortodoncicos trainers en pacientes con problemas funcionales, a través del tratamiento kinésico, con estos aparatos trainers o ambas terapias.



Fecha de edición: 20 de octubre de 2014.

3.- BENEFICIO DE LA INVESTIGACIÓN:

El niño tendrá el beneficio de ser evaluado a través de diferentes parametros por un equipo de profesionales especialistas y ser sometido a un tratamiento oportuno, individualizado a su patología. Este tratamiento puede consistir en una reeducación funcional y terapia kinésica y /o uso de aparato trainer..

El valor del tratamiento tendra un costo unico de \$30.000 incluyendo todos los exámenes y terapias.

4.- TIPO DE INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTO:

Si usted acepta que su hijo o hija participe, será diagnosticado mediante examen clinico, kinésico, radiográfico, fotográfico y electromiográficos, todos al inicio y final del tratamiento. Posteriormente, se seleccionará al azar la alternativa de tratamiento a recibir que puede ser: kinesiología, aparato trainer o aparato trainer más kinesiología. En todos los tratamientos deberá seguir las indicaciones entregadas. El tiempo de duración será de un año, durante el cual deberá asistir a controles periódicos establecidos aproximadamente 10.

5.- LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA INTERVENCIÓN:

El procedimiento se llevará a cabo en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile ubicada en Av., La Paz 750 comuna de Independencia. El examen kinésico será en la misma clínica. El examen electromiográfico se realizará en el la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, laboratorio de Fisiología Oral, Programa de fisiología y biofísica, pabellón H subterráneo, ubicada en Av. Independencia n° 1027, Santiago.

6.- RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN:

Este tratamiento no presenta riesgos para el paciente.

Si necesita más información puede enviar un mail con su consulta a los responsables del proyecto. Dra. Alejandra Lipari alipari11@hotmail.com , telefono 998221796 y/o Dra. Gisela Pimentel gisepimentel@gmail.com, telefono 966782764. o realizar su consulta la próxima visita.

7.- CONFIDENCIALIDAD:

Toda la información derivada de la participación de su hijo o hija o pupilo en este estudio será conservada en forma de estricta confidencialidad. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación, será completamente anónima ya que las fichas serán codificadas.

8.- ACLARACIONES:

La participación es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para su hijo o hija o pupilo , en caso de no aceptar la intervención.

El éxito del tratamiento tanto kinésico como ortopedico dependerá de la cooperación y adhesión a las indicaciones de tratamiento. Además este tratamiento tiene un tiempo de aplicación en relación al crecimiento y desarrollo craneofacial, por lo tanto la aplicación fuera de tiempo no tiene beneficio.

Si usted o su hijo o hija o pupilo deciden pueden retirarse cuando lo deseen.

Los gastos serán solamente los indicados anteriormente.

No recibirá pago por su participación.

Al finalizar el estudio le se enviará un e-mail informando los resultados de su tratamiento.

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento, y haber podido aclarar todas las dudas, si lo desea usted puede firmar la carta de Consentimiento Informado del Proyecto: "EFECTO DEL USO DE APARATOS MIOFUNCIONALES PRE ORTODONCIOS (TRAINERS) EN LA INTERCEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS DENTOMAXILOFACIALES".

Este consentimiento cumple los requisitos del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la universidad de Chile, presidido por la Prof. Dra María Angélica Torres correo electrónico cec.fouch@odontologia.uchile.cl, teléfono 229781796.

Fecha de edición: 20 de octubre de 2014.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A través de la presente declaro y manifiesto libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactorias.
2. He sido informado/a y comprendo la necesidad que mi hijo, hija o pupilo sea atendido.
3. Tengo conocimiento de los procedimientos a realizar.
4. Conozco los beneficios de participar en la Investigación.
5. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
6. Además de esta información que he recibido, será informado/a durante el tratamiento acerca de la evolución de manera verbal y/o escrita por los investigadores.
7. Autorizo a la toma de radiografías, fotografías, electromiografías protegiendo la identidad de mi hijo, hija o pupilo.
8. Autorizo a usar mi caso para investigación protegiendo la identidad de mi hijo, hija o pupilo.

Doy mi consentimiento al investigador y al resto de los colaboradores a realizar el tratamiento pertinente, PUESTO QUE SÉ QUE ES POR EL BENEFICIO DE MI HIJO HIJA O PUPILO,

	NOMBRE	FIRMA	DIRECCIÓN Y FONOS	FECHA
Paciente				
Tutor o representante Legal				
Testigo				
Investigador				

Sección a llenar por el Investigador Principal:

He explicado al Sr. (a) respecto a los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente proporcionada por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre Investigador principal: María Alejandra Lipari Valdes

FIRMA: FECHA:



Nombre del Director del establecimiento o de su representante:

FIRMA: FECHA:

3.- Asentimiento informado

Versión 10/10/2014



ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN INVESTIGACION (menor de 18 y mayor de 11años)

"EFECTO DEL USO DE APARATOS MIOFUNCIONALES PRE ORTODONCICOS (TRAINERS) EN LA INTERCEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS DENTOMAXILOFACIALES",

INVESTIGADOR PRINCIPAL: PROF. DRA. MARIA ALEJANDRA LIPARI VALDÉS
SEDE DEL ESTUDIO: UNIVERSIDAD DE CHILE. FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. EDIFICIO CLINICO.
DIRECCION: SERGIO LIVINGSTONE 943, SANTIAGO

NOMBRE DEL PACIENTE:.....

FECHA:

Soy la Doctora María Alejandra Lipari Valdés, profesora de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Departamento del Niño y Ortopedia Dento Maxilo Facial, estoy realizando una investigación acerca del efecto del uso de aparatos pre ortodoncicos trainers (APT) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales.
Te daré información para que decidas si participas o no de la investigación.

1.- ¿Por qué hacemos esta investigación?

"Las Anomalías Dentomaxilares (ADM) o "dientes chuecos", son una de las alteraciones más frecuentes en la boca. Pueden afectar su función, la estética y de alguna manera la vida de relación frente a tus compañeros o amigos. Muchas veces estas anomalías empeoran en el tiempo y pensamos que con este tratamiento la anomalía se puede mejorar mas rapido.

2.- Objetivo de la Investigación:

El objetivo de este Proyecto es evaluar el efecto del uso de aparatos antes del tratamiento de ortodoncia propiamente tal (aparatos pre ortodoncicos trainer o APT), en personas con dientes chuecos y que les cuesta juntar los labios en forma normal.

3.- Beneficio de la Investigación:

Si aceptas participarr te haremos un chequeo super completo y te indicaremos el tratamiento oportuno, individualizado a tu problema. Este tratamiento puede consistir en la realización de ejercicios y /o uso de aparato blando llamado trainer.

4.- Tipo de Intervención y procedimiento:

Si decides participar necesitamos realizar varias evaluaciones como: examen clínico, kinésico, radiográfico, fotográfico, video y electromiográficos, todos indoloros al inicio y final del tratamiento

Posteriormente, podrás recibir una de las tres alternativas de tratamientos que será seleccionada al azar: terapia kinésica, APT, APT más kinesiología. En todos los tratamientos deberás seguir las indicaciones entregadas. El tiempo de duración será de un año, durante el cual deberá asistir a controles periódicos establecidos (aproximadamente 10).

5.- Lugar donde se realizará la intervención:

Las evaluaciones y los tratamientos se llevarán a cabo en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología y en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

6.- Riesgo de la Investigación:

Este tratamiento no presenta riesgos para el paciente

7.- Confidencialidad:

La información será confidencial.

8.- Aclaraciones:

tu participación es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ti, en caso de no aceptar la intervención.

El éxito del tratamiento dependerá de la cooperación y realización de las indicaciones de tratamiento

Si tu decides puedes retirarte cuando lo desees.

Los gastos serán solamente los indicados al inicio del tratamiento.

No recibirás pago por tu participación.

Este Asentimiento cumple los requisitos del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la universidad de Chile, presidido por la Prof. Dra. María Angélica Torres correo electrónico mantorre@uchile.cl, teléfono 22978179





CARTA DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Yodeclaro que:

1. He leído o me han leído la hoja de información y he entendido todo lo que está escrito en ella.
2. Mi dentista ha contestado a todas las dudas que tenía sobre el estudio.
3. Se que puedo decidir no participar en este estudio y que no pasa nada.
4. Se que si decido participar entraré según sorteo en uno de los tres grupos de tratamiento: ejercicios, APT o ejercicios más APT.
5. Se que si cuando empiece el estudio tengo alguna duda, puedo preguntar a mi dentista las veces que necesite.
6. Se que cuando empiece el estudio y en cualquier momento puedo decir que ya no quiero seguir participando y nadie me reñirá por ello.
7. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
8. Autorizo a la toma de radiografías, fotografías, electromiografías, videos protegiendo mi identidad.
9. Autorizo a usar mi caso para investigación protegiendo mi identidad
10. He decidido participar en el estudio.

.....
Firma del niño/a

¿Los padres o tutores han firmado el consentimiento informado? Si No

Sección a llenar por el Investigador Principal:

He explicado al Sr. (a)respecto a los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente proporcionada por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre Investigador principal: María Alejandra Lipari Valdes

FIRMA: FECHA:



PAUTA DE CALIFICACIÓN

CRITERIO DE EVALUACIÓN	Puntaje Máximo asignado	Puntaje Logrado
RELEVANCIA DE LA PROPUESTA: El trabajo realizado, ¿tiene relevancia Odontológica?	0,5	
ORIGINALIDAD DE LA PROPUESTA: ¿Es original el trabajo de investigación realizado?	0,5	
REDACCIÓN DEL TRABAJO: ¿Está redactado el trabajo con estilo (redacción y ortografía en general) y lenguaje científico?	1,0	
OBJETIVOS: ¿Los objetivos del trabajo están claramente definidos y planteados?	0,5	
HIPÓTESIS: ¿Está claramente establecida la hipótesis de trabajo?	0,5	
MATERIALES Y MÉTODOS: ¿Son apropiados los métodos usados en el trabajo de investigación?	1,0	
RESULTADOS: ¿Están los datos presentados claramente?	1,0	
DISCUSIÓN: ¿Se analizan los resultados obtenidos en forma crítica?	0,5	
DISCUSIÓN: ¿Se comparan los resultados obtenidos con la literatura existente del tema?	0,5	
CONCLUSIONES: ¿Están basadas las conclusiones en evidencia científica?	0,5	
REFERENCIAS: ¿Las referencias del trabajo están escritas correctamente o de acuerdo a la pauta? ¿Las referencias del trabajo están actualizadas y son pertinentes al tema?	0,5	
	NOTA:	

