



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

“Comparación del efecto de la terapia miofuncional orofacial versus la terapia combinada pre-ortodóncica Trainer™ más terapia miofuncional orofacial, sobre los patrones electromiográficos de los músculos cráneofaciales en niños con incompetencia labial.”

ISIDORA PAZ BAYAS ARÉVALO

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

**TUTOR PRINCIPAL
GISELA PIMENTEL P.**

**TUTORES ASOCIADOS
RODOLFO MIRALLES L.
MARÍA ALEJANDRA LIPARI V.**

**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 la terapia combinada pre-ortodóncica Trainer™ más terapia miofuncional orofacial, sobre los patrones electromiográficos de los músculos cráneofaciales en niños con incompetencia labial.”

ISIDORA PAZ BAYAS ARÉVALO

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

**TUTOR PRINCIPAL
GISELA PIMENTEL P.**

**TUTORES ASOCIADOS
RODOLFO MIRALLES L.
MARÍA ALEJANDRA LIPARI V.**

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

Dedicado a mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por su continua entrega y amor incondicional.

A mi hermano Antonio, por ser guía y compañía en este camino.

Gracias infinitas por nunca dudar de mí y por todas las enseñanzas que me convierten en lo que soy hoy.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Gisela Pimentel por confiar en mí y orientarme en la realización de esta tesis.

Al equipo del laboratorio de Fisiología Oral de la Universidad de Chile, quienes me acogieron en su espacio de trabajo, dedicaron de su tiempo a enseñarme y fueron una gran compañía en este último año. Especialmente quisiera mencionar al Dr. Rodolfo Miralles por su entusiasmo inspirador y paciencia, y a Natalia Gamboa por ser mi ángel de la guarda en el proceso de escribir esta tesis.

A la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, formada por profesores y funcionarios comprometidos en la entrega tanto de conocimientos como de valores, que sin duda marcan el paso de todos los estudiantes que pertenecen a esta casa de estudios.

A mi familia; mis padres, mi hermano, mis tíos Olga, Isabel y Eduardo, y mis primos. No somos numerosos pero las adversidades nos han hecho fuertes y unidos. Estoy feliz de tenerlos a mi lado y poder compartir el cierre de este ciclo con ustedes. Al mismo tiempo, llevo muy dentro a nuestros queridos Antonio, Fernando, Olga y Beni, su recuerdo da luz a los días más difíciles, hoy y siempre.

Finalmente, a mis compañeros de travesía; Carlos, José Tomás, Alejandra, Danae, Gabriela y Braulio, por tantos buenos momentos compartidos, transformar las crisis en risas y ser un apoyo constante en cada etapa, sin permitir que me rindiera ante las frustraciones que amenazaron con atacar en más de una oportunidad durante la carrera.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MARCO TEÓRICO	3
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	16
Hipótesis:	16
OBJETIVOS	16
Objetivo General:	16
Objetivos Específicos:.....	16
MATERIALES Y MÉTODOS	18
Tratamientos	20
Tratamiento con terapia miofuncional orofacial (kinésico):	20
Tratamiento con Trainer™:	22
Registros electromiográficos.....	24
Análisis estadístico	27
RESULTADOS	28
Estadística descriptiva	28
Estadística analítica.....	29
Comparación entre grupos	29
Comparación intragrupo	29
DISCUSIÓN	33
Comparación entre grupos	33
Comparación intragrupo	34
Músculo Orbicular Superior de los Labios.....	34
Músculo Orbicular Inferior de los Labios	38
Músculo Temporal Anterior.....	40
CONCLUSIONES	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	53
1.- Acta aprobación de protocolo de investigación.....	53
2.- Consentimiento informado	55
3.- Asentimiento informado.....	58
4.- Ficha clínica PRI ODO	60
5.- Ficha de evaluación kinésica.....	66
6.- Modelos de Trainer™	69

RESUMEN

Introducción: La incompetencia labial es una condición muy prevalente que provoca alteraciones funcionales y morfológicas. Se caracteriza por presentar los labios separados en reposo mandibular requiriendo actividad muscular compensatoria para lograr el contacto labial. Para la valoración de la actividad muscular y monitorear tratamientos correctivos se utiliza la electromiografía de superficie (EMG). Dentro de los tratamientos tempranos se encuentra la terapia miofuncional orofacial (TMO) y el uso del aparato pre-ortodóncico Trainer™. El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de ambos tratamientos mediante la evaluación de la actividad EMG de los músculos involucrados en el cierre labial de niños incompetentes labiales.

Material y métodos: El estudio consideró 30 niños incompetentes labiales entre 7 y 13 años de edad, divididos en dos grupos: 15 niños tratados con TMO (grupo 1), y 15 niños con terapia combinada Trainer™ más TMO (grupo 2). La actividad EMG fue registrada al inicio (T0) y luego de 1 año de tratamiento (T1) con electrodos bipolares ubicados en los músculos orbicular superior de los labios (OSL), orbicular inferior de los labios (OIL) y temporal anterior (TA), durante la condición de reposo, fonarticulación, deglución de saliva y máximo apriete labial (MAL). Para el análisis de los datos se utilizaron los test no paramétricos de Mann-Whitney para comparar entre grupos, y de Wilcoxon para comparar la actividad inicial y final en cada grupo.

Resultados: Al comparar la actividad EMG entre ambos grupos no se observaron diferencias significativas en T0 ni en T1. Pero al comparar entre T0 y T1 ambos tratamientos modificaron la actividad EMG, existiendo una disminución en la condición de MAL para el OSL y el OIL. La actividad disminuyó en fonarticulación en el OSL y aumentó en reposo para OIL. La actividad del TA no se modificó en ninguna condición.

Conclusiones: El uso de Trainer™ más TMO no fue más efectivo como tratamiento para la incompetencia labial que la TMO por sí sola en términos de actividad EMG. Los resultados obtenidos sugieren que ambos tipos de tratamiento modifican favorablemente la actividad EMG en niños con incompetencia labial en los músculos OSL y OIL.

INTRODUCCIÓN

Las anomalías dentomaxilares (ADM) se manifiestan clínicamente como una deformación de los huesos maxilares con presencia de maloclusión. Su expresión puede ser a temprana edad y progresar en el tiempo, debido al proceso de crecimiento de los niños, en los que existe una estrecha relación entre la musculatura perioral, la morfología de los maxilares y la posición dentaria (Moyers, 1992; Guerrero y cols., 1997; Akira y cols., 2009).

Las maloclusiones poseen una etiología multifactorial, determinadas principalmente por la presencia de malos hábitos que alteran las funciones fisiológicas y producen cambios morfológicos, que en algunos casos pueden ser pesquisados a simple vista a través de la incompetencia labial asociada (Gacitúa y cols., 2001; Stahl y Grabowski, 2003; Ionescu y cols., 2008).

Los pacientes con incompetencia labial son incapaces de conseguir un cierre labial adecuado en reposo mandibular, por lo que se observa un cierre forzado con actividad de la musculatura labiomentoniana y movimientos atípicos de la lengua (Yamaguchi y cols., 2000; Nicolet y cols., 2012).

Para la valoración de la actividad muscular se utiliza la técnica de electromiografía de superficie (EMG), puesto que es un método no invasivo que permite detectar alteraciones en la función y monitorear los tratamientos correctivos (Andrade y cols., 2009; Cecílio y cols., 2010).

Uno de los elementos terapéuticos es la terapia miofuncional orofacial (TMO), que busca reeducar aquellos hábitos orofaciales que tienen una incidencia negativa sobre el sistema estomatognático, con el objetivo de establecer fuerzas bucofaciales equilibradas (Castells, 1992; Abello y cols., 2005).

Por otra parte, se ha implementado el sistema Trainer™, compuesto por una serie de aparatos preformados de silicona que incorporan características miofuncionales y de corrección de la posición dentaria (Tabe y cols., 2005; Tartaglia y cols., 2009). Estos aparatos son simples y económicos, lo que podría permitir que esta terapia sea efectiva e implementada en los servicios dentales a un bajo costo (Quadrelli y cols., 2002).

Respecto a esto último se enmarca esta investigación perteneciente al PRI-ODO “Evaluación del efecto del uso de aparatos pre-ortodóncicos (Trainers) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales”. Este trabajo se va a enfocar en evaluar la efectividad del tratamiento con terapia pre-ortodóncica Trainer™ en combinación con la terapia miofuncional orofacial (kinésica) en pacientes con ADM e incompetencia labial, a través de la comparación de la actividad electromiográfica de músculos cráneo-faciales, al inicio del estudio y al completar un año de tratamiento.

MARCO TEÓRICO

El crecimiento y desarrollo del macizo cráneo-facial se ve influenciado por una compleja interacción entre el componente genético y los factores ambientales, que van a determinar su morfología (Van der Linden, 1966; Viggiano y cols., 2004). De la misma manera, las características de los músculos y sus patrones de comportamiento pueden ser heredados y posteriormente modelados por las circunstancias ambientales (Emslie y cols., 1952).

El componente neuromuscular de este sistema está involucrado en múltiples funciones, tales como posición y movimiento de la cabeza, masticación, deglución, fonoarticulación y expresión facial. Por lo cual, cualquier alteración en estas funciones puede ocasionar variación del patrón de actividad muscular con una consecuente modificación en el esqueleto facial y en el desarrollo de la oclusión (Lowe y Takada, 1984; Schievano y cols., 1999; Ravera y cols., 2000).

Se entiende por oclusión normal la relación de contacto entre las superficies dentarias oponentes que permite una función equilibrada y preserva la integridad de la dentición (Quirós, 1993). Mientras que su contraparte, las ADM se encuentran definidas como desviaciones de la normalidad de las relaciones espaciales entre las piezas dentarias y de éstas con los maxilares, lo cual se manifiesta clínicamente como deformación de los huesos maxilares con presencia de maloclusión, cuya expresión puede ser evidente desde temprana edad y progresar en el tiempo. Esto debido al proceso de crecimiento de los niños, en los que existe una estrecha relación entre la musculatura perioral, la postura corporal, la morfología de los

maxilares y la posición dentaria (Moyers, 1992; Guerrero y cols., 1997; Akira y cols., 2009).

Las maloclusiones poseen etiología multifactorial que puede dividirse en dos grandes grupos: Por una parte los factores generales agrupan a los factores óseos (tamaño, forma y posición relativa de ambos maxilares), los factores musculares (forma y función de la musculatura orofacial) y los factores dentales (tamaño dentario en relación al tamaño de los maxilares). Por otra parte dentro de los factores locales se encuentran las anomalías en número, tamaño y morfología dentaria, pérdida prematura de dientes y malos hábitos orales (Barrachina, 1988).

Existen autores que postulan que, sin menospreciar el factor genético, existe un mayor efecto por parte de los factores ambientales en el desarrollo de maloclusiones, dado fundamentalmente por malos hábitos que provocan perturbación de funciones tales como la masticación, la deglución y el habla. Los malos hábitos son acciones o gestos voluntarios y espontáneos practicados por parte del niño con cierta intensidad y frecuencia, que realizados de manera prolongada pueden determinar la aparición de anomalías (Gacitúa y cols., 2001; Ionescu y cols., 2008). En este proceso es determinante la edad dental y el periodo de desarrollo del complejo dentofacial, donde se ha visto que el número de niños que presentan maloclusiones es elevado al final del proceso de erupción de los dientes deciduos, luego disminuye durante la etapa funcional y vuelve a elevarse cuando comienza la dentición mixta (Stahl y Grabowski, 2003).

Según datos reportados por el Ministerio de Salud, la prevalencia de estas anomalías en Chile es de 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). En otros trabajos epidemiológicos realizados en el país se encuentra de igual manera una elevada prevalencia, entre ellos un estudio 300 niños de la comuna de La Calera donde se pesquisó que un 29,3% de los niños entre 4 y 5 años tiene algún tipo de ADM, mientras que más recientemente en un estudio de 125 niños entre 4 y 6 años de la comuna de Peñalolén un 38,8% presentó algún tipo de ADM (Bustos y cols., 2002; Gantz y Santelices, 2014).

Cabe destacar que en un gran número de estudios de prevalencia, tanto a nivel nacional como internacional, se ha encontrado una fuerte correlación entre ADM y la presencia de malos hábitos orales, identificándose dentro de éstos como potenciales agentes que alteran el desarrollo normal el hábito de succión (de mamadera, chupete y/o dedo), la interposición (del labio, objetos y/o la onicofagia), la deglución atípica y la respiración bucal (Farsi y Salama, 1997; Warren y cols., 2001; Herrero, 2003; Tornisiello y cols., 2004; Kasparaviciene y cols., 2014).

La succión no nutritiva (digital, chupete) y el uso de mamadera, se considera normal hasta los 2 años (Gacitúa y cols., 2001; Silva y Manton, 2014), posterior a este periodo, aquellos niños con persistencia del hábito de succión e interposición desarrollan significativamente más ADM, debido a que la lengua permanece en una posición más baja y se altera el cierre labial, lo que causa principalmente discrepancias sagitales (maloclusiones de clase II y III de Angle) y verticales (mordida abierta, generalmente de origen dentoalveolar) (Viggiano y cols., 2004; Minsal, 2009; Melink y cols., 2010).

Se ha demostrado una relación entre la presencia de maloclusiones y patrones de deglución y respiración alterados, donde la posición incorrecta de la lengua modifica el patrón de crecimiento maxilofacial (Viggiano y cols., 2004; Minsal, 2009).

Durante la deglución adulta en sujetos con competencia labial, la musculatura perioral no presenta actividad clínicamente visible debido a que en condiciones normales, los músculos orbicular superior e inferior de los labios y el músculo mentoniano se encuentran relajados, a diferencia de la musculatura masticatoria, cuya actividad permite mantener los dientes juntos, de manera que la lengua se ubique dentro de los arcos dentarios (Stahl y cols., 2007). En cambio, la deglución atípica implica una descoordinación del sistema de contracción e inhibición de cadenas musculares que conforman labios, mejillas y lengua, músculos mandibulares, músculos supra e infrahióideos y musculatura cervical, lo cual va en detrimento de una morfogénesis maxilomandibular equilibrada (Argandoña y cols., 1998; Fukuike y cols., 2014).

Por otra parte, la respiración bucal se produce generalmente por obstrucción de la vía aérea (desviación del tabique nasal, inflamación crónica, congestión de la

mucosa faríngea e hipertrofia amigdalina), aunque muchas veces se mantiene a pesar de eliminar el obstáculo, o puede estar condicionada por algún predisponente anatómico (labio superior corto que impide cierre bilabial normal). Esta condición altera el balance muscular y afecta el desarrollo facial, es decir, variaciones en los patrones respiratorios se acompañan con cambios en la actividad neuromuscular orofacial, y esta adaptación funcional conduce a una posición lingual baja que mantiene a la mandíbula descendida y favorece el crecimiento en sentido vertical (Faria y cols., 2002; Bakor y cols., 2011; Podadera y cols., 2013).

El paciente respirador bucal posee características clínicas que lo definen, donde se pueden mencionar ojeras subpalpebrales, microrinodisplasia, incompetencia labial postural y retrusión del mentón blando. A nivel intraoral pueden existir irregularidades en los arcos dentales como mordida abierta anterior, paladar estrecho y profundo, mordida cruzada, maloclusión de clases II y III de Angle (Durán y cols., 2009; Coelho y cols., 2010).

Malos hábitos como los mencionados anteriormente producen alteraciones a nivel cráneo facial, que en algunos casos pueden ser pesquisadas 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 para conseguir el sellado, de forma suave y armónica, al estar la musculatura perioral en reposo. 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 cráneo facial (Drevensek y cols., 2005; García y cols., 2009).

La competencia labial clínica se define como el contacto espontáneo y pasivo de los labios en posición de reposo, es decir, en un niño competente los labios están tocándose sin presentar actividad muscular distinguible al examen visual cuando se encuentra en reposo clínico mandibular. (Yamaguchi y cols., 2000; Tomiyama y cols., 2004).

Por otro lado, en los niños con incompetencia labial se observa un cierre labial forzado con actividad de la musculatura labiomentoniana y movimientos atípicos de la lengua en un intento por mantener los labios en contacto. Estos individuos al estar en reposo mandibular tienen los labios separados debido a que no pueden oponerse a la acción muscular de la lengua, por lo que se rompe el equilibrio entre ambos complejos musculares y se origina protrusión dentoalveolar que podría determinar una mordida abierta anterior (Yamaguchi y cols., 2000; Nicolet y cols., 2012).

Las consecuencias negativas asociadas a incompetencia labial han sido descritas en numerosos estudios, incluyendo alteraciones musculares que provocan cambios posturales y perturbación de las funciones de respiración, masticación, deglución y fonoarticulación, características dentofaciales y morfológicas específicas e inclusive modificación del ambiente intraoral (Faria y cols., 2002; Kanao y cols., 2009; Loke y cols., 2016).

Drevensek y cols. (2005) en su estudio sobre la influencia de la incompetencia labial en el crecimiento y desarrollo del complejo cráneo facial, encontraron que en sujetos incompetentes existe una mayor altura facial inferior, gran inclinación de la mandíbula con respecto a la base craneal y un ángulo entre maxilar y mandíbula aumentado. Fricke y cols. (1993) coinciden en estos resultados, indicando que la razón de la incompetencia labial estaría relacionada con una discrepancia entre el desarrollo de los tejidos duros y blandos en un plano vertical, manifestado por la incapacidad del músculo orbicular para conseguir un cierre competente, lo que conlleva a una actividad compensatoria de los músculos mentoniano y suprahioides.

Por ser la estimación visual menos confiable y más variable, se utiliza en la valoración de la actividad muscular la técnica de medición electromiográfica, esto debido a que la contracción de la musculatura orofacial ubicada en el plano subdérmico no puede ser determinada por mera observación clínica (Yamaguchi y cols., 2000).

La electromiografía de superficie (EMG) es un método de bajo costo, no invasivo y ampliamente utilizado para evaluar el grado de contracción muscular durante condiciones fisiológicas y/o patológicas del Sistema Estomatognático. El registro

EMG con electrodos colocados sobre la piel, corresponde a la suma de las contribuciones eléctricas de las unidades motoras activas y permite, por lo tanto, detectar una alteración en la función muscular y así monitorear tratamientos correctivos (Andrade y cols., 2009; Cecílio y cols., 2010).

En el último tiempo el estudio electromiográfico ha contribuido ampliamente a dilucidar el rol de la musculatura peribucal en funciones fisiológicas, considerándose ésta como un factor determinante en la posición dental y forma del maxilar y la mandíbula, mediante su moderada pero continua actividad (Miralles y cols., 1991; Tosello y cols., 1999; Srikanth y Sushmitha, 2013).

En los niños con incompetencia labial clásica que tienen en forma inconsciente sus labios separados en reposo mandibular, se ha sugerido que la actividad EMG del labio inferior aumentaría al mantener los labios en contacto consciente (Tosello y cols., 1998; Tomiyama y cols., 2004).

Algunas investigaciones utilizan un método diagnóstico de competencia labial basado en el registro electromiográfico, en donde se mide la actividad del músculo mentoniano durante el cierre labial (LC= labios en contacto) y mientras se encuentran separados (LS= labios separados). Utilizando estos datos, define competencia labial como la diferencia negativa o igual a cero ($LC-LS < o = 0$) e incompetencia labial en el caso donde la diferencia sea mayor a cero ($LC-LS > 0$) (Yamaguchi y cols., 2000).

Múltiples estudios se han dedicado a comparar la actividad EMG de músculos faciales y masticatorios entre sujetos con competencia labial y sujetos con incompetencia labial. Ha sido señalado, a modo general, que los pacientes con incompetencia labial presentan mayor actividad EMG del orbicular superior e inferior, y del mentoniano en reposo con cierre labial, deglución y masticación (Gustafsson y Ahlgren, 1975; Tosello y cols., 1998 y 1999; Yamaguchi y cols., 2000; Tomiyama y cols., 2004, Gamboa y cols., 2016).

Yamaguchi y cols. (2000) realizaron un estudio donde se evaluaron los músculos orbicular superior e inferior de los labios y mentoniano. El músculo orbicular superior no mostró diferencias significativas, es decir, no es determinante para definir incompetencia labial, a diferencia de los otros dos músculos estudiados. El músculo

orbicular inferior y mentoniano en sujetos incompetentes presentaban una significativa mayor actividad cuando los labios se encontraban en contacto, mientras que durante la posición con labios separados la actividad fue mayor en los sujetos competentes labiales siendo significativa sólo para el músculo mentoniano.

En el trabajo de Álvarez y Contreras (1994) realizado en una población chilena, se comparó la actividad EMG en los músculos orbicular superior e inferior entre jóvenes competentes e incompetentes labiales en distintas actividades. Este estudio mostró que los sujetos incompetentes durante el reposo clínico mandibular presentaban una mayor actividad EMG en el músculo orbicular inferior que los competentes. En cuanto a la deglución de saliva y la fonoarticulación los jóvenes incompetentes presentaron mayor actividad EMG en los músculos orbicular superior e inferior. En cambio, durante el máximo apriete labial no se encontraron diferencias en la actividad EMG entre ambos grupos.

Tosello y cols. (1998), en su estudio en niños compararon la actividad EMG de los músculos orbicular superior e inferior de los labios y el músculo mentoniano entre pacientes con normoclusión (NO), clase II división 1 competentes (CL), e incompetentes (IL). De los resultados obtenidos se sugiere que el músculo orbicular inferior de los labios durante el reposo con labios en contacto presentó mayor actividad en el grupo IL en comparación con los otros dos, mientras que el músculo mentoniano presentó mayor actividad en el grupo IL en comparación con el grupo CL. Durante la deglución de saliva, el grupo NO presentó menor actividad en el músculo orbicular superior de los labios en comparación con los grupos CL e IL, en el músculo orbicular inferior de los labios con respecto al grupo CL y en el músculo mentoniano con respecto al grupo IL.

En las tesis pertenecientes al PRI ODO 14-010, al realizar comparación entre niños competentes e incompetentes labiales, encontraron diferencias de actividad EMG en el músculo orbicular superior de los labios durante el máximo apriete labial, la cual fue mayor en los niños incompetentes producto del mayor esfuerzo muscular que conlleva realizar esta función. En contraste con otros estudios, la actividad EMG registrada en el músculo orbicular inferior de los labios durante el reposo fue menor en los niños incompetentes, lo que podría deberse a las características que presenta un sujeto incompetente labial, como puede ser un labio inferior hipotónico y/o

evertido. Además, se registró la actividad de la porción anterior del músculo temporal, en donde se constató una tendencia a mayor actividad en funciones de deglución, fonarticulación y máximo apriete labial en niños incompetentes, sugiriendo que la actividad estabilizadora de este músculo es dependiente de la condición funcional, sin embargo estos valores no fueron estadísticamente significativos (Gamboa y cols., 2015; Guerrero y cols., 2015).

Más recientemente, Gamboa y cols. (2016) estudiaron los músculos orbicular superior, orbicular inferior, suprahioideos e infrahioideos en sujetos adultos jóvenes con y sin competencia labial, durante las actividades de reposo, fonarticulación, deglución, respiración profunda forzada, máximo apriete dentario y masticación. La actividad EMG fue significativamente mayor en sujetos incompetentes en los músculos orbicular superior e inferior durante la deglución, y respiración profunda forzada, en el orbicular superior durante la fonarticulación y en el orbicular inferior al realizar masticación. La actividad de los músculos suprahioideos e infrahioideos fue similar en ambos grupos para todas las tareas. Estos resultados reflejan que existe mayor actividad en sujetos incompetentes labiales debido a un mayor esfuerzo muscular para lograr el sellado labial durante las actividades funcionales, mientras que la actividad muscular hioidea no fue modificada por la presencia o ausencia de competencia labial.

Estas diferencias encontradas muestran la influencia excesiva que pudiese tener la musculatura tanto a nivel dentoalveolar como esquelética, y que se debe tener en consideración al momento de plantear un tratamiento.

Dentro del plan de tratamiento, la primera preocupación debe ser manejar los malos hábitos presentes, puesto que se ha visto que anomalías inducidas por estos hábitos en dentición primaria pueden ser autocorregidas si éstos son eliminados, o en caso contrario pueden permanecer hasta la dentición mixta e incluso permanente, siendo más severa la anomalía en la medida en que persista esta conducta, ya que retrasa o impide la aparición de patrones de actividad muscular funcionales (Stahl y Grabowski, 2003; Grabowski y cols., 2007). Se requiere realizar un diagnóstico precoz e instaurar medidas terapéuticas interceptivas mediante el trabajo de un equipo multidisciplinario que incluya a odontólogo, pediatra, otorrinolaringólogo, kinesiólogo, fonoaudiólogo, psicólogo, enfermera, profesor y

compromiso por parte de los padres, siendo imprescindible además contar con la participación activa del niño (Keerthi y cols., 2016).

La gravedad de las discrepancias esqueléticas y dentales está directamente relacionada con los patrones de velocidad de crecimiento individuales. Por ello, para obtener los mejores resultados terapéuticos, es fundamental realizar un seguimiento adecuado desde temprana edad, determinando precozmente el diagnóstico y la necesidad de implementar medidas interceptivas y/o correctivas. Sin embargo, en aquellos tipos de maloclusión dental que se benefician de un tratamiento correctivo precoz, su efectividad depende totalmente del problema que ha sido diagnosticado y el estado de la dentición del niño, siendo deseable el tratamiento de ortodoncia temprano con enfoque miofuncional en situaciones específicas, ya que utiliza un máximo de ayuda de los factores positivos del crecimiento (Kopecky y Fishman, 1993; Jain y Dhakar, 2013; Khan y Karra, 2014; Mashouf, 2014).

Uno de los elementos terapéuticos actuales es la terapia miofuncional orofacial (TMO) definida por Meyer en el año 2004 como: “El conjunto de procedimientos y técnicas utilizados para la corrección del desequilibrio muscular orofacial, la creación de nuevos patrones musculares en la deglución y articulación de la palabra, la reducción de hábitos nocivos y el mejoramiento de la estética del paciente”. Con este método se busca reeducar aquellos hábitos orofaciales y respiratorios que tienen una incidencia directa y negativa sobre la oclusión, estructura ósea y musculatura orofacial, siendo su principal objetivo establecer fuerzas bucofaciales equilibradas (Castells, 1992; Abello y cols., 2005).

La TMO propone un régimen de ejercicios de dificultad gradual, realizado por un kinesiólogo, donde se busca una optimización de los recursos motrices para mejorar la función oral. Este tratamiento se centra en lograr objetivos y metas concretas, donde el mismo paciente identifica de forma previa las fallas de ejecución, para luego comparar su accionar con la estrategia correctiva y generar nuevos patrones orales (Bossart, 2008).

En general el proceso de aprendizaje se organiza en un programa de actividades que comprende atenciones terapéuticas directas y periodos de ejercitación entre sesiones. El diseño comprende 6 fases de entrenamiento personal, definidos según

la complejidad de la tarea, edad del paciente y desempeño del mismo entre fases. Cada fase contiene un conjunto de actividades de ejercitación dirigidas para la adquisición de destrezas y para la instalación de determinados patrones de comportamiento motor oral y postural. Entre las actividades encontramos adosamiento linguo-palatal, deglución de saliva, de líquidos y de alimentos, control motor facial y postural sentado, de pie y en movimiento (Engelke y cols., 2006; Bossart, 2008; Engelke y cols., 2010).

Algunos estudios sobre los efectos del entrenamiento con ejercicios labiales han mostrado una influencia favorable tanto en la morfología como en la capacidad funcional labial, no obstante, estos resultados no se ven reflejados en cambios significativos de actividad EMG registrada, y no se vio alterada la posición de los dientes durante el periodo de estudio (Bengt y Britt, 1982; Saccucci y cols., 2011).

En el ámbito ortodóncico, varios aparatos han sido presentados para el tratamiento de ADM e incompetencia labial, cuyo propósito principal ha sido eliminar la disfunción oral, establecer balance muscular y corregir o disminuir la protrusión de los incisivos del maxilar superior (Tallgren y cols., 1998).

Según Rollet (2011), en el enfoque terapéutico se debe incluir siempre el concepto de “educación funcional”, que considera todas las funciones del sistema orofacial de manera integral. Este autor postula para esta finalidad dos tipos de aparatos pre-ortodóncicos: Los aparatos de educación funcional (Trainer EF) y guías de erupción.

El Sistema Trainer™ está compuesto por una serie de aparatos preformados de silicona que son utilizados de acuerdo a la edad y la condición a tratar. Éstos incorporan características miofuncionales y de corrección de posición dentaria tales como: canales dentarios y arcos labiales que guían la erupción de la dentición en desarrollo al alineamiento correcto, la rampa lingual, la barrera lingual, los topes labiales y los bumpers vestibulares que están diseñados para tratar hábitos disfuncionales, ya que al distanciar el labio inferior del arco dentario reducen la actividad excesiva del músculo mentoniano y previenen la malposición de la lengua y el labio inferior durante la deglución, resolviendo de esta manera la mordida

abierta asociada y promueven la respiración nasal (Quadrelli y cols., 2002; Tabe y cols., 2005; Tartaglia y cols., 2009; Rollet, 2011). Figura 1.



Figura 1: aparatos pre-ortodóncicos Trainer™: 1) Apoyo molar; 2) Rampa lingual; 3) Canal dentario; 4) Bumpers vestibulares.

Este tipo de aparatos pre-ortodóncicos miofuncionales han sido utilizados por varios años debido a que son simples y económicos, lo que podría permitir que esta terapia sea implementada en los servicios dentales y aplicada a un gran número de pacientes a un bajo costo (Quadrelli y cols., 2002). Sin embargo los casos a tratar deben ser cuidadosamente seleccionados y el operador necesita estar entrenado en su utilización (Usumez y cols., 2004).

Respecto a lo anterior, se han llevado a cabo diversos estudios para probar su efectividad, en donde Usumez y cols. (2004) realizaron un análisis cefalométrico en 40 pacientes con clase II división 1, para evaluar los cambios generados luego de 1 año de tratamiento con un aparato pre-ortodóncico Trainer™. Al comparar con el grupo control de pacientes con clase II división 1 que no recibieron tratamiento, se determinó que el Trainer™ induce cambios dentoalveolares que resultan en una reducción significativa del overjet y pueden ser utilizados mediante una correcta elección del paciente.

No obstante, una evaluación adecuada debe considerar los cambios cuantitativos tanto en los tejidos blandos como en la musculatura perioral y masticatoria, teniendo en cuenta además que el uso repetido de rayos X no puede ser propuesto como protocolo para sujetos en periodo de crecimiento. Es por esto que se recurre al uso de instrumentos no invasivos como la electromiografía de superficie, que permite realizar mediciones seriadas y repetidas para monitorear de forma segura los efectos de la terapia (Tartaglia y cols., 2009).

Estudios previos han reportado evidencia electromiográfica posterior al tratamiento con aparatos funcionales, donde cabe destacar que el grupo de estudio Quadrelli y cols. (2002), encontró modificaciones en la actividad eléctrica de los músculos masticatorios, al igual que Tallgren y cols. (1998), quienes reportaron una disminución de la actividad muscular orofacial durante la función oral luego de 1 año de tratamiento con un aparato miofuncional, específicamente en la actividad EMG de los labios durante succión y del músculo temporal anterior durante el uso del aparato, lo que indica un efecto favorable del tratamiento.

Uysal y cols. (2012) realizaron un estudio en el cual se determinó que el músculo temporal anterior disminuyó significativamente su actividad EMG luego de 7 meses del uso de Trainer (T4K™). Sin embargo, se señala que no es posible determinar de forma segura si el descenso de la actividad EMG se debió a la influencia de T4K™ o a cambios oclusales asociados al crecimiento.

Por su parte Tartaglia y cols. (2009), observaron cambios significativos en las dimensiones de los tejidos blandos faciales después de tan solo 6 meses de uso del Trainer (T4K™), lo que sugiere que este aparato podría ser propuesto como un tratamiento interceptivo a corto plazo, permitiendo una mejor intervención ortodóncica y ortopédica posterior.

De acuerdo a la evidencia presentada, posterior a un tratamiento exitoso de pacientes incompetentes labiales serían considerados como cambios favorables, en términos electromiográficos, una disminución en la actividad EMG de los músculos orbicular superior, orbicular inferior y temporal anterior, compatibles con parámetros EMG de sujetos competentes labiales, durante movimientos funcionales que involucren cierre labial, mientras que en reposo mandibular se produce un aumento en la actividad EMG, debido a un mayor tono muscular en los músculos orbicular superior e inferior (Tallgren y cols., 1998; Quadrelli y cols., 2002; Uysal y cols., 2012; Gamboa y cols., 2016).

Se ha determinado que la presencia de desórdenes orofaciales incrementa el grado de dificultad del tratamiento de ortodoncia y condiciona su éxito al contribuir a la recaída de ADM. En este escenario, se piensa que la TMO, al favorecer el equilibrio muscular aportaría a la estabilidad del tratamiento ortodóncico, y por ende, sería un

complemento esencial para la resolución de maloclusiones (Toronto, 1975; Klocke y cols., 2000; Cecílio y cols., 2010). Por este motivo, se postula que la combinación entre terapia pre-ortodóncica y la TMO lleva a mejorías en la capacidad miofuncional, permitiendo un crecimiento y desarrollo satisfactorio de los maxilares y una adaptación favorable de la dentición al nuevo patrón oclusal que pudiese ser estable en el tiempo (Daglio y cols., 1993; Tartaglia y cols., 2009; Smithpeter y Covell, 2010; Yagci y cols., 2010).

Sin embargo, una revisión sistemática llevada a cabo el año 2014 por Homem y cols., 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 temprana de anomalías dentomaxilares.

Debido a esto y a la complejidad de la relación entre la musculatura perioral y el crecimiento dentomaxilar, es que aún se requiere mayor evidencia y estudios de seguimiento para poder dilucidar cuál es el tratamiento óptimo en la intercepción de anomalías dentomaxilares, y asegurar a la vez si las modificaciones en la actividad EMG se mantienen estables en el tiempo (Saccucci y cols., 2011).

El presente estudio está incluido en el PRI-ODO "Evaluación del efecto del uso de aparatos pre-ortodóncicos (Trainer™) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales", cuya hipótesis plantea que el tratamiento temprano a través del uso de Trainers™ permite eliminar una ADM o disminuir el tiempo de tratamiento en una segunda fase con ortodoncia fija, mediante una educación funcional y estimulación del crecimiento maxilar y mandibular en los tres sentidos del espacio, teniendo en consideración parámetros esqueléticos, estéticos, funcionales, dentoalveolares y electromiográficos, previo al tratamiento y una vez finalizado éste, de manera de realizar la comparación y determinar la existencia de cambios.

Este trabajo se va a enfocar en evaluar la efectividad del tratamiento con terapia pre-ortodóncica Trainer™ más terapia miofuncional orofacial versus el tratamiento sólo con terapia miofuncional orofacial, a través de la comparación de la actividad electromiográfica al inicio del estudio y al completar un año de tratamiento.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis:

Al año de tratamiento los niños con incompetencia labial tratados con terapia pre-ortodóncica Trainer™ en combinación con terapia miofuncional orofacial (kinésica) presentarán cambios favorables significativos en la actividad electromiográfica en comparación con los niños tratados sólo con terapia miofuncional orofacial en músculos del complejo cráneo facial durante diferentes actividades funcionales.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Comparar la actividad electromiográfica de músculos cráneo faciales en niños con incompetencia labial entre el tratamiento sólo con terapia miofuncional orofacial (grupo 1) y el tratamiento con aparato pre-ortodóncico Trainer™ más terapia miofuncional orofacial (grupo 2), al inicio del estudio (T0) y al completar un año de tratamiento (T1).

Objetivos Específicos:

- Comparar la actividad electromiográfica de los músculos orbicular superior, orbicular inferior y temporal anterior al inicio del estudio entre niños tratados sólo con terapia miofuncional orofacial (grupo 1), y niños tratados con terapia pre-ortodóncica Trainer™ más terapia miofuncional orofacial (grupo 2) durante el reposo, fonarticulación, deglución de saliva y máximo apriete labial.
- Comparar la actividad electromiográfica de los músculos orbicular superior, orbicular inferior y temporal anterior al completar un año de tratamiento entre niños tratados sólo con terapia miofuncional orofacial (grupo 1), y niños tratados con terapia pre-ortodóncica Trainer™ más terapia miofuncional orofacial (grupo 2) durante el reposo, fonarticulación, deglución de saliva y máximo apriete labial.
- Comparar la actividad electromiográfica de los músculos orbicular superior, orbicular inferior y temporal anterior entre el inicio del estudio y al completar un año de

tratamiento en niños tratados sólo con terapia miofuncional orofacial (grupo 1) durante el reposo, fonarticulación, deglución de saliva y máximo apriete labial.

- Comparar la actividad electromiográfica de los músculos orbicular superior, orbicular inferior y temporal anterior entre el inicio del estudio y al completar un año de tratamiento en niños tratados con terapia pre-ortodóncica Trainer™ más terapia miofuncional orofacial (grupo 2) durante el reposo, fonarticulación, deglución de saliva y máximo apriete labial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental de tipo ensayo clínico aleatorio, el cual forma parte del Proyecto de investigación de Odontología (PRI ODO) “Evaluación del efecto del uso de aparatos pre-ortodóncicos (Trainers) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomaxilofaciales” (Anexo 1).

Muestra:

Niños de 7 a 12 años con incompetencia labial y ADM, derivados de las clínicas de Odontopediatría básica e integral pertenecientes 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:

Criterios de Inclusión:

Nacionalidad chilena, edad desde los 7 años hasta los 12 años, 11 meses y 29 días, sistémicamente sanos con incompetencia labial, sin obstrucción nasal severa, sin antecedente de traumatismo en la región cráneocervical y sin historia de tratamiento de ortodoncia. No presentaban caries ni enfermedad periodontal (solamente se aceptaron en la primera evaluación niños con gingivitis asociada a placa bacteriana, que fueron dados de alta antes del inicio del estudio).

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 (Gustafsson y Ahlgren, 1975; Tosello y cols., 1998; Yamaguchi y cols., 2000).

Criterios de Exclusión:

Los niños que al examen clínico en reposo mandibular tenían los labios en contacto ligero y sin contracción del músculo mentoniano, fueron clasificados como competentes labiales y no se incluyeron en el estudio (Harradine y Kirschen, 1983; Yamaguchi y cols., 2000).

Posteriormente, fueron excluidos aquellos niños que no asistieron en 2 ocasiones consecutivas al control agendado sin aviso, niños o apoderados que no adhirieron al tratamiento o niños que perdieron el aparato Trainer™.

Procedimiento

Se llevó a cabo un muestreo por conveniencia, donde a los apoderados de los niños que cumplieron con los criterios de selección se les informó sobre el estudio y se les preguntó sobre su interés en participar de manera voluntaria. Cuando los apoderados estuvieron de acuerdo, se les citó para explicarles en detalle las características del ensayo clínico, contestando todas sus inquietudes. En esta sesión se les entregó el consentimiento informado y además el asentimiento informado para aquellos niños mayores de 11 años, otorgando un tiempo de 30 minutos para su lectura y para aclarar dudas (Anexo 2 y anexo 3). Los apoderados y niños que aceptaron participar y firmaron el consentimiento, se les realizó una ficha clínica (Anexo 4) y se les citó para realizar registros electromiográficos en el laboratorio de Fisiología Oral de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Finalmente, los niños que cumplieron con los criterios de selección ingresaron a un protocolo de tratamiento de un año de duración entre el año 2015 y 2016.

En este estudio fueron incluidos un total de 30 niños con incompetencia labial y ADM, distribuidos al azar mediante el uso de las funciones aleatorias Excel (Microsoft) en dos grupos:

Grupo 1: Compuesto por 15 niños, 7 de sexo femenino y 8 de sexo masculino, con un rango de edad de 8 a 12 años, los cuales fueron tratados con terapia miofuncional orofacial (kinésico).

Grupo 2: Compuesto por 15 niños, 10 de sexo femenino y 5 de sexo masculino, con un rango de edad de 7 a 12 años, los cuales fueron tratados con Trainer™ más terapia miofuncional orofacial (kinésico).

Tratamientos

Tratamiento con terapia miofuncional orofacial (kinésico):

Todos los niños del estudio recibieron tratamiento miofuncional orofacial (grupo 1 y 2) a cargo del kinesiólogo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, entrenado y calibrado para tales efectos.

El plan de tratamiento se realizó de manera individual considerando la edad del niño, su diagnóstico inicial e identificación de patrones que interactúan desfavorablemente en la función, consignados en la ficha clínica (Anexo 5).

El proceso de aprendizaje se organizó en un programa de actividades de atenciones directas y periodos de ejercitación entre una sesión y otra. Se consideró un esquema de 10 sesiones con un intervalo de 2 a 3 semanas entre cada una, no obstante, la terapia se ajustó según el progreso de cada niño y su perseverancia para cumplir con las metas de aprendizaje, lo cual fue evaluado en cada sesión tanto por el niño como por su apoderado en una escala del 1 al 10.

El diseño se ordenó según fases de entrenamiento, basado en el “Método para el aprendizaje motor oral” de la Dra. Bossart del año 2008, como se detalla a continuación:

Primera fase:

- Se realiza el diagnóstico clínico funcional, completando la ficha (Anexo 5).
- Toma de registro fotográfico del niño (frontal y de perfil).
- Se muestra al niño y a su apoderado las alteraciones pesquisadas.
- Práctica de motricidad en adosamiento lingual: se entrena al niño en una ejercitación básica que induce a la corrección del acoplamiento linguo-palatal. Se muestra la acción y se estimula a que la repita mientras se observa en un espejo hasta que logre adherir sostenidamente la lengua al paladar.
- Se deja establecido que lo ejercite, hasta lograr el dominio del control postural lingual.

- Se solicita colaboración de su apoderado para lograr su motivación y apoyo en la ejercitación.

Segunda fase:

- Se verifica si el niño logra retener la lengua adosada al paladar, y de ser necesario, se realizan las correcciones pertinentes.
- Práctica de motricidad en deglución salival: se instala el patrón linguo-palatal, mostrando los pasos a seguir para evitar el desbordamiento de la lengua en el instante deglutorio, y luego el niño lo realiza mirándose al espejo (Bossart, 1999 y 2000).
- El niño realiza la actividad y contrasta diferencias entre el antiguo y el nuevo patrón de deglución.

Tercera fase:

- Se verifica el resultado del aprendizaje anterior, se consulta al apoderado sobre los avances de control del cierre labial espontáneo.
- Práctica de motricidad en la deglución de líquidos: instalar patrón de deglución tipper, que consiste en posicionar el líquido supralingualmente, siendo sellado con el apoyo de la punta de la lengua en las rugas palatinas, sin que escurra agua fuera del dorso lingual.
- Sentado frente a un espejo, se explica cómo realizar las prácticas de beber, procurando mantener una buena postura (Bossart, 2003).

Cuarta fase:

- Se verifican los logros alcanzados.
- Se hace una nueva inspección de la postura corporal en la posición sentada.
- Se realiza la prueba del contraste funcional, en donde el niño detalla su experiencia con el nuevo patrón y lo compara con lo que le sucedía con el antiguo.

Quinta fase:

- Se evalúan los resultados de la ejercitación anterior y se consulta al tutor si nota mayor autonomía y dominio en los objetivos trabajados.
- Se corrigen las alteraciones de postura al estar de pie y al caminar.

Sexta fase: control de los 12 meses.

- Se evalúa el dominio que adquirió para ejecutar las pruebas funcionales del programa.
- Se realiza registro fotográfico del niño (frontal y de perfil) y se comparan con las obtenidas al inicio del proceso.
- Se verifican los cambios en los tejidos blandos orofaciales.
- Derivación para segunda sesión de registro electromiográfico.
- Determinar necesidad de derivación a la clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilofacial. Facultad de Odontología. U de Chile.

Tratamiento con Trainer™:

Los niños asignados para el tratamiento con Trainer™ (grupo 2) fueron atendidos por un especialista en odontopediatría y ortodoncia.

Selección del Trainer™

Los Trainer™ utilizados en este estudio son los desarrollados por el Dr. Rollet marca Ortho Plus® (Rollet, 2015), y su selección se basa en la edad y el tipo de maloclusión del paciente (Anexo 6). Los tipos de Trainer™ usados en la presente investigación, corresponden a:

- El EF Start se utiliza en niños de 5 a 8 años, es un dispositivo funcional para inicio de tratamiento.
- El EF2 se utiliza en niños de 8 a 11 años, es un dispositivo funcional adaptado para casos específicos de Clase II división 2 con mordida cubierta y maxilar estrecho.
- El EF3 se utiliza en niños de 8 a 11 años, es un dispositivo funcional adaptado para pacientes Clase II división 1 y 2.
- El EF Class III se utiliza en niños de 8 a 11 años, es un dispositivo funcional adaptado para pacientes Clase III.
- El EF Guide se utiliza en niños de 10 a 12 años, actúa como una guía de erupción durante la transición de la dentición mixta a la dentición permanente.

Protocolo de uso

Los participantes fueron instruidos para usar el aparato cada noche y 2 horas durante el día. Se indicó que el uso diurno podía dividirse en periodos separados de al menos 30 minutos cada uno.

En la primera etapa, junto con el uso del Trainer™, se indicaron 3 ejercicios respiratorios distintos, hasta que el niño desarrollara respiración exclusivamente nasal.

Para esto, el niño antes de dormir siguió el siguiente esquema:

- Colocarse el Trainer™: El niño identifica la parte superior del Trainer™ y lo lleva a su boca acomodándolo primero en el maxilar. La lengua debe ubicarse en el paladar, para luego morder suavemente y juntar los labios, mientras respira por la nariz (Figura 2).

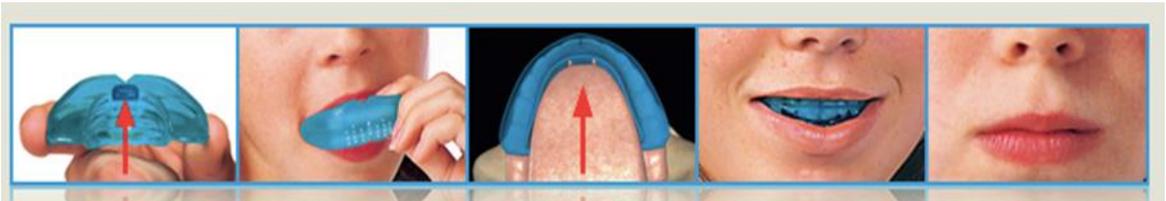


Figura 2: Direcciones de uso del Trainer™ (Imagen extraída de: http://spanish.myoresearch.com/appliances/appliances/t4k_phase2).

- Estando de pie con los brazos a los lados, debe apoyarse en una pared y separar los pies a la altura de los hombros.
- Previo a los ejercicios respiratorios se le dan las instrucciones al niño de mantener el aparato Trainer™ en boca, con los labios juntos y la lengua adosada al paladar en todo momento.
- Ejercicio 1: Respirar profundamente, inhalando y exhalando lentamente. Realizar 10 veces.
- Ejercicio 2: Respirar profundamente. Al inhalar, levantar los brazos por sobre la cabeza, y bajarlos lentamente al exhalar. Realizar 10 veces.
- Ejercicio 3: Realizar inspiración alternada por una narina y espiración por la otra, mientras obstruye la contraria con el dedo índice. Realizar 10 veces (5 veces por cada narina).

Protocolo de tratamiento:

1. Se completa la ficha clínica (Anexo 4), estableciendo el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento individualizado al niño y selección del Trainer™.
2. Entrega del Trainer™ individualizado y capacitación del niño y apoderado en el uso del Trainer™, su cuidado e indicación de ejercicios respiratorios.
3. Control de las dos semanas. Se pregunta al niño respecto a molestias durante el uso del Trainer™ y se evalúa la necesidad de ajuste. Refuerzo y retroalimentación de modo de uso y de los ejercicios.
4. Control del mes. Refuerzo de uso y de ejercicios.
5. Control de los dos meses. Reforzar uso.
6. Control de los 6 meses. Refuerzo de uso y evaluar el estado del Trainer™ y su necesidad de cambio por uno nuevo.
7. Control de los 9 meses. Reforzar uso.
8. Control de los 12 meses. Derivación para segunda sesión de registro electromiográfico. Re-evaluación de las condiciones clínicas del niño para determinar el alta o continuación de tratamiento.
9. Control de los 18 meses. Alta o derivación a la clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilofacial. Facultad de Odontología. U de Chile.

Registros electromiográficos

Se realizaron dos sesiones de registro electromiográfico a cada niño del estudio. La primera sesión correspondió al momento inicial antes de ingresar al programa de tratamiento (T0), y la segunda sesión se realizó al completar un año de tratamiento (T1), siguiendo los parámetros establecidos a continuación.

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

El área de piel se limpió previamente con alcohol para reducir su impedancia y mejorar la conductividad de la señal. Luego, se ubicaron los electrodos siguiendo la orientación anatómica de cada músculo, de la siguiente manera (Figura 3):

- Músculo orbicular superior (OSL): 2 mm sobre el borde libre del labio superior a la izquierda de la línea media facial (Tosello y cols., 1998 y 1999).
- Músculo orbicular inferior (OIL): 2 mm bajo el borde libre del labio inferior a la izquierda de la línea media facial (Tosello y cols., 1998 y 1999).
- Músculo temporal anterior (TA): 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 niño.

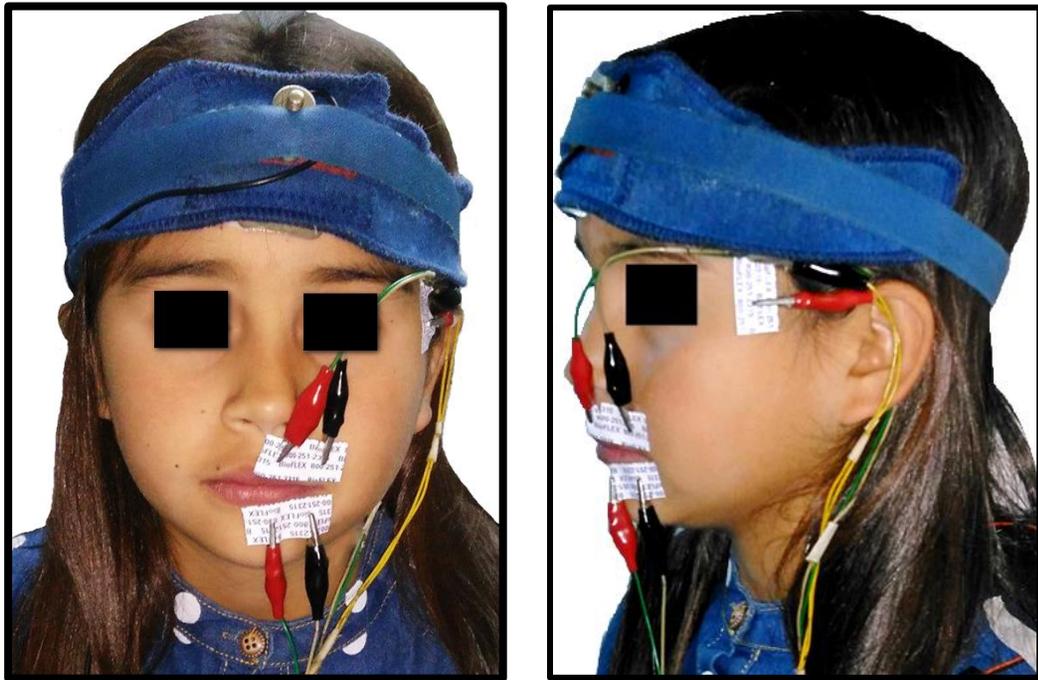


Figura 3: visión de los electrodos en posición.

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 para los 3 músculos de manera simultánea, mientras el niño 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 (Álvarez y Contreras, 1994; Tosello y cols., 1998 y 1999; Yamaguchi y cols., 2000; Cecílio y cols., 2010).

Todas las condiciones funcionales estudiadas fueron demostradas por el examinador y practicadas por los niños previo al registro.

Se realizaron tres registros electromiográficos en cada una de las siguientes condiciones funcionales:

1: Reposo clínico mandibular.

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 (Dutra y cols., 2006; Cecílio y cols., 2010; Saccucci y cols., 2011).

2: Fonoarticulación de la palabra “Mississippi”.

Se le pidió que se mantuviera en posición de reposo clínico y cuando se le indicara con una señal pronunciara la palabra “Mississippi” por única vez, para luego volver a mantener la posición de reposo (McNeill, 1997).

3: Deglución de saliva.

Se le pidió que se mantuviera en posición de reposo clínico y cuando se le indicara con una señal realizara deglución de saliva por única vez, para luego volver a mantener la posición de reposo (Störmer y Pancherz, 1999; Dutra y cols., 2006; Saccucci y cols., 2011).

4: Máximo apriete labial.

Partiendo de la posición de reposo clínico se le solicita que infle 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 (Tosello 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 utilizó el valor promedio de las tres curvas obtenidas para cada condición, en cada músculo y en cada sujeto.

Análisis estadístico

Para el tamaño muestral se consideraron las posibles diferencias entre los dos grupos en la literatura disponible, con un poder de 0,8 y una significación de 0,05. El análisis reportó un mínimo de 15 niños por grupo para el estudio.

Para establecer la variabilidad de los datos, se utilizó el coeficiente de variación, considerándose como homogénea valores menores al 40%.

Para analizar la distribución por sexo entre ambos grupos, se utilizó la prueba chi-cuadrado de Pearson.

Para analizar la distribución por edad entre ambos grupos se utilizó el test-t para muestras independientes ($p > 0,05$; Test Shapiro Wilk).

Los datos de la actividad EMG registrada no presentaron una distribución normal ($p < 0,05$; Test Shapiro Wilk), es por esto que se utilizaron test no paramétricos para el análisis.

La comparación de la actividad EMG entre ambos grupos, en cada condición funcional y para todos los músculos, se realizó mediante el test de Mann-Whitney, y para la comparación entre el momento inicial (T0) y a un año de tratamiento (T1) dentro de cada grupo se utilizó el test de Wilcoxon, considerándose como significativo el valor $p < 0,05$.

Los datos se analizaron utilizando el programa SPSS (IBM SPSS Statistics® versión 19), y para la construcción de tablas se utilizó el programa Microsoft® Office Excel 2013.

RESULTADOS

Estadística descriptiva

Variabilidad y distribución de los datos

Los porcentajes del coeficiente de variación de los datos de la actividad muscular inicial y final para las condiciones de reposo, fonarticulación, deglución y máximo apriete labial se encontraron en un rango de 9,2 a 28,2% en el músculo orbicular superior de los labios, 10,2 a 28,2% en el músculo orbicular inferior de los labios y 5,8 a 16,7% en el músculo temporal anterior (Tabla 1).

Para los sujetos del grupo 1 y grupo 2, los valores promedio de edad fueron $9,8 \pm 1,4$ y $9,73 \pm 1,6$ años, respectivamente. La distribución de la edad entre los grupos no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$, test-t para muestras independientes; Tabla 1).

La distribución por sexo entre los grupos no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$, chi-cuadrado de Pearson; Tabla 1).

Tabla 1

Variabilidad de los registros de EMG de los músculos estudiados, y distribución por sexo y edad entre los grupos.

	Test	Valor
Variabilidad	CV (%)	OSL: 9,2 a 28,2 OIL: 10,2 a 28,2 TA: 5,8 a 16,7
Distribución por edad	t-test	p=0,908 NS
Distribución por sexo	χ^2	p=0,269 NS

CV: coeficiente de variabilidad; OSL: orbicular superior de los labios; OIL: orbicular inferior de los labios; TA: temporal anterior; NS: no significativo.

Estadística analítica

Comparación entre grupos

La comparación de la actividad EMG entre el grupo 1 y el grupo 2 en el momento inicial (T0), de los músculos OSL, OIL y TA durante todas las condiciones estudiadas, no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$, test de Mann-Whitney; Tablas 2, 3 y 4).

La comparación de la actividad EMG entre el grupo 1 y el grupo 2 en el momento final (T1), de los músculos OSL, OIL y TA durante todas las condiciones estudiadas, no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$, test de Mann-Whitney; Tablas 2, 3 y 4).

Comparación intragrupo

- Orbicular superior de los labios (Tabla 2):

Para el grupo 1 y 2, la actividad EMG fue significativamente menor ($p < 0,01$) en la condición de máximo apriete labial al final de un año de tratamiento (T1).

En el grupo 2 la actividad EMG fue significativamente menor ($p < 0,05$) en la condición de fonarticulación al final de un año de tratamiento (T1), mientras que el grupo 1 no mostró diferencias significativas.

Para el grupo 1 y el grupo 2, la comparación de la actividad EMG entre el momento inicial (T0) y final (T1) no mostró diferencias significativas en las condiciones de reposo y deglución.

- Orbicular inferior de los labios (Tabla 3):

En el grupo 2 la actividad EMG fue significativamente menor ($p < 0,01$) en la condición de máximo apriete labial al final de un año de tratamiento (T1), mientras que el grupo 1 no mostró diferencias significativas.

La actividad EMG del grupo 1 fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en la condición de reposo al final de un año de tratamiento (T1), mientras que el grupo 2 no mostró diferencias significativas.

Para el grupo 1 y el grupo 2, la comparación de la actividad EMG entre el momento inicial (T0) y final (T1) no mostró diferencias significativas en las condiciones de fonarticulación y deglución.

- Temporal anterior (Tabla 4):

Para el grupo 1 y el grupo 2, la comparación de la actividad EMG entre el momento inicial (T0) y final (T1) no mostró diferencias significativas en las condiciones de reposo, fonarticulación, deglución y máximo apriete labial.

Tabla 2

Comparación de la actividad EMG entre ambos grupos, en cada condición funcional, y comparación entre el momento inicial (T0) y final (T1) dentro de cada grupo, para el orbicular superior de los labios.

Orbicular Superior de los labios

		Inicial			Final			Valor p ^β
		Percentil 25 %	Mediana	Percentil 75%	Percentil 25 %	Mediana	Percentil 25 %	
<u>Reposo</u>	Grupo 1	3,73	4,60	7,18	5,09	6,53	8,47	0,17 NS
	Grupo 2	3,51	4,70	9,34	5,83	7,80	8,47	0,23 NS
	Valor p ^α		0,91 NS			0,61 NS		
<u>Fonarticulación</u>	Grupo 1	8,89	11,53	14,18	8,53	9,60	11,21	0,29 NS
	Grupo 2	9,68	11,47	16,46	8,86	10,43	11,26	0,036*
	Valor p ^α		0,66 NS			0,83 NS		
<u>Deglución</u>	Grupo 1	6,01	7,97	10,47	6,05	7,40	9,35	0,73 NS
	Grupo 2	5,49	5,77	13,98	6,69	8,00	9,03	0,57 NS
	Valor p ^α		0,93 NS			0,67 NS		
<u>Máximo apriete labial</u>	Grupo 1	52,53	64,70	82,36	32,02	37,43	42,84	0,001**
	Grupo 2	46,32	56,00	68,06	25,42	28,53	35,94	0,001**
	Valor p ^α		0,33 NS			0,078 NS		

Valor p^α: Test de Mann-Whitney; Valor p^β: Test de Wilcoxon.

**p<0.01; *p<0.05; NS: no significativo.

Grupo 1: tratados con terapia miofuncional orofacial; Grupo 2: tratados con Trainer™ más terapia miofuncional orofacial.

Tabla 3

Comparación de la actividad EMG entre ambos grupos, en cada condición funcional, y comparación entre el momento inicial (T0) y final (T1) dentro de cada grupo, para el orbicular inferior de los labios.

Orbicular Inferior de los labios

		Inicial			Final			Valor p ^β
		Percentil 25 %	Mediana	Percentil 75%	Percentil 25 %	Mediana	Percentil 25 %	
<u>Reposo</u>	Grupo 1	1,51	2,70	5,87	4,52	6,41	7,73	0,047*
	Grupo 2	1,99	3,93	7,55	4,63	5,04	8,68	0,08 NS
	Valor p ^α	0,46 NS			0,85 NS			
<u>Fonoarticulación</u>	Grupo 1	8,79	10,23	14,35	8,49	9,48	12,32	0,36 NS
	Grupo 2	9,74	12,87	16,27	8,38	10,81	15,77	0,36 NS
	Valor p ^α	0,54 NS			0,49 NS			
<u>Deglución</u>	Grupo 1	5,15	9,33	11,42	6,18	8,35	10,18	0,86 NS
	Grupo 2	5,26	7,30	12,67	5,09	8,14	14,41	0,61 NS
	Valor p ^α	0,98 NS			0,95 NS			
<u>Máximo apriete labial</u>	Grupo 1	35,79	44,77	74,63	35,38	37,23	50,63	0,31 NS
	Grupo 2	47,36	57,29	69,13	35,27	45,78	50,74	0,006 **
	Valor p ^α	0,37 NS			0,88 NS			

Valor p^α: Test de Mann-Whitney; Valor p^β: Test de Wilcoxon.

**p<0.01; *p<0.05; NS: no significativo.

Grupo 1: tratados con terapia miofuncional orofacial; Grupo 2: tratados con Trainer™ más terapia miofuncional orofacial.

Tabla 4

Comparación de la actividad EMG entre ambos grupos, en cada condición funcional, y comparación entre el momento inicial (T0) y final (T1) dentro de cada grupo, para el temporal anterior.

		Temporal Anterior						
		Inicial			Final			
		Percentil 25 %	Mediana	Percentil 75%	Percentil 25 %	Mediana	Percentil 25 %	Valor p ^β
<u>Reposo</u>	Grupo 1	3,19	3,60	7,62	3,82	5,00	7,24	0,82 NS
	Grupo 2	2,17	3,43	7,93	4,05	5,19	5,91	0,34 NS
	Valor p ^α		0,43 NS			0,77 NS		
<u>Fonoarticulación</u>	Grupo 1	3,94	4,70	7,91	4,15	4,9	7,49	0,65 NS
	Grupo 2	2,70	3,63	7,74	4,28	5,48	6,02	0,28 NS
	Valor p ^α		0,52 NS			0,88 NS		
<u>Deglución</u>	Grupo 1	3,86	4,73	7,63	4,44	4,81	7,99	0,73 NS
	Grupo 2	2,63	3,57	7,34	4,60	5,70	6,74	0,25 NS
	Valor p ^α		0,25 NS			0,96 NS		
<u>Máximo apriete labial</u>	Grupo 1	5,23	6,67	9,04	4,91	5,32	8,55	0,86 NS
	Grupo 2	4,36	5,17	9,66	5,42	6,58	10,91	0,42 NS
	Valor p ^α		0,41 NS			0,29 NS		

Valor p^α: Test de Mann-Whitney; Valor p^β: Test de Wilcoxon.

**p<0.01; *p<0.05; NS: no significativo.

Grupo 1: tratados con terapia miofuncional orofacial; Grupo 2: tratados con Trainer™ más terapia miofuncional orofacial.

DISCUSIÓN

Comparación entre grupos

Al comparar la actividad EMG entre el grupo 1 y 2 no se observaron diferencias significativas en T0 ni en T1, es decir, ambos grupos de niños con incompetencia labial presentaron características similares de actividad muscular antes de comenzar el tratamiento y al finalizar éste (Tablas 2, 3 y 4). Esto último muestra que el uso del aparato pre-ortodóncico Trainer™ no determinó cambios electromiográficos significativamente mejores al ser comparado con el grupo tratado sólo con TMO y, por tanto, no se demostraron diferencias en la efectividad entre el grupo 1 y el grupo 2 en la corrección de la incompetencia labial medida por medio de registro electromiográfico de los músculos OSL, OIL y TA.

En base a estos resultados se rechaza la hipótesis, debido a que los niños con incompetencia labial tratados con terapia pre-ortodóncica Trainer™ en combinación con TMO no presentaron cambios favorables significativos en la actividad EMG en comparación con los niños tratados sólo con TMO en los músculos del complejo cráneo-facial durante diferentes actividades funcionales.

Los resultados obtenidos pueden estar asociados con el alto grado de adaptabilidad de los músculos OSL y OIL a las nuevas demandas funcionales, determinadas tanto por la TMO como por el uso del Trainer™. Esta teoría concuerda con los estudios de Carvajal y cols. (1994 y 1995) en niños fisurados, en donde se utilizó un aparato removible para controlar la actividad de los labios. Al finalizar el tratamiento se encontraron cambios morfológicos favorables comprobados por cefalometría, sin embargo a nivel electromiográfico no se pesquisaron variaciones.

A su vez, Tartaglia y cols. (2009) realizaron tratamiento con aparato pre-ortodóncico Trainer™ a 10 niños con maloclusión clase II y alteraciones funcionales. A los 6 meses se comprobó una modificación positiva en parámetros dentoalveolares y morfológicos faciales, aunque a nivel de actividad muscular no se produjo una variación significativa.

Por otra parte, Saccucci y cols. (2011), encontraron diferencias significativas en la actividad EMG de niños incompetentes labiales a los 3 meses de tratamiento con aparato pre-ortodóncico preformado. No obstante, al finalizar 6 meses no se

encontraron diferencias significativas en el grupo de estudio al comparar con el momento inicial, lo que podría reflejar cambios rápidos promovidos por el aparato preformado que posteriormente no se presentan debido a los mecanismos de adaptación neuromuscular que se desarrollan en un tiempo terapéutico mayor. En la presente investigación, no se realizó un registro EMG en un periodo intermedio que pudiese mostrar mejoras tempranas en la actividad muscular promovidas por el uso del aparato pre-ortodóncico Trainer™.

Ha sido reportado en la literatura que el uso de Trainer™ de manera temprana en dentición mixta durante un periodo de 6 a 12 meses, produce cambios a nivel morfológico comprobables por medio del examen clínico, estudio de modelos y cefalometría. Está descrito que estimula favorablemente el crecimiento mandibular, reduce overbite y overjet, ayuda a corregir la deglución atípica y la respiración bucal (Tallgren y cols., 1998; Quadrelli y cols., 2002; Basciftci y cols., 2003; Usumez y cols., 2004; Boucher y cols., 2008; Keski-Nisula y cols., 2008).

Por su parte la TMO ha demostrado ser efectiva para controlar los malos hábitos orales, modificar el patrón de deglución, mejorar la posición lingual, establecer fuerzas musculares peribucales equilibradas y ayudar a la estabilidad del tratamiento ortodóncico (Schievano y cols., 1999; Bossart 2000 y 2008).

Los resultados de este trabajo deben ser contrastados con la evaluación clínica odontológica y kinesiológica, el estudio de modelos y el estudio cefalométrico para poder determinar la efectividad del aparato Trainer™.

Comparación intragrupo

Músculo Orbicular Superior de los Labios.

Reposo mandibular

Al observar el comportamiento de la actividad EMG, se determinó un patrón de variación común para ambos grupos, existiendo una tendencia de mayor actividad en T1 respecto a T0 (Tabla 2), lo que se traduce en un aumento del tono muscular post-tratamiento. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Saccucci y cols. (2011), quienes llevaron a cabo un estudio prospectivo de 13 niños tratados con un aparato pre-ortodóncico preformado, realizando registros EMG iniciales y después

de 6 meses, encontrándose un aumento en los valores de tono muscular en reposo, aunque estas diferencias no fueron significativas.

Por su parte, Schievano y cols. (1999), realizaron TMO en un grupo de 13 niños incompetentes labiales. Previo al tratamiento, el músculo OSL presentaba una inadecuada actividad EMG en reposo debido a su hipotonicidad. Después de la TMO, la actividad eléctrica fue mayor, a pesar de ser una actividad EMG baja compatible con reposo.

Otros autores han descrito, al comparar niños con y sin competencia labial en reposo mandibular, que no existen diferencias significativas en la actividad EMG (Gustafsson y Ahlgren, 1975; Tosello y cols., 1998).

Los resultados de la presente investigación, si bien no fueron significativos, se aprecia una clara tendencia al aumento de actividad EMG en reposo mandibular, lo cual manifiesta un cambio favorable en términos electromiográficos (Lowe y Takada; 1984; Yamaguchi y cols., 2000; Gamboa y cols., 2015; Guerrero y cols., 2015; Gamboa y cols., 2016), y por tanto, muestra que para esta condición ambos tratamientos tuvieron un efecto positivo.

Fonoarticulación

Al observar el comportamiento de la actividad EMG, se determinó un patrón de variación común para ambos grupos, existiendo una tendencia de menor actividad en T1 respecto a T0 (Tabla 2). Esto se condice con varios autores que han registrado una mayor actividad EMG en sujetos con incompetencia labial (Álvarez y Contreras, 1994; Genaro y cols., 1994; Ambrosio y cols., 2009; Guerrero y cols., 2015; Gamboa y cols., 2016), debido a que éstos deben realizar un mayor esfuerzo en las funciones que involucran cierre labial (Gustafsson y Ahlgren, 1975; Schievano y cols., 1999). Además, tendría relación con una modificación de la fonoarticulación de ciertos fonemas, como señaló Villanueva y cols. (2009), quienes observaron que en pacientes clase II los fonemas que en mayor porcentaje se modificaron, producto de la incompetencia labial, fueron los anteriores bilabiales /b/, /p/, /m/, mostrando un patrón compensatorio de hiperactividad muscular.

Por otra parte se ha descrito que en pacientes competentes labiales, para realizar la fonoarticulación de fonemas bilabiales no se requiere una gran activación del

OSL, puesto que el contacto labial ya se ha conseguido (Simpson, 1976), y normalmente al hablar usan menos del 20% de la presión de contacto inter-labial disponible (Hinton, 1996; Regalo y cols., 2005).

De acuerdo con los autores previamente señalados se considera la disminución de la actividad EMG como un cambio favorable. En este caso, el tratamiento con Trainer™ combinado con TMO mostró una tendencia de mayor efectividad en mejorar el patrón muscular que la TMO por sí sola.

Deglución de saliva

Para ambos grupos no se modificó la actividad EMG al comparar T1 respecto a T0 (Tabla 2). Esto coincide con resultados posteriores a tratamiento con aparato pre-ortodóncico preformado (Tallgren y cols., 1998; Yagci y cols., 2010; Saccuci y cols., 2011; Uysal y cols., 2011), en donde al deglutir no existieron diferencias significativas respecto al momento inicial.

A pesar que se ha visto que la TMO mejora el patrón de deglución y la posición de reposo lingual (Degan y Puppín, 2005; Boucher, 2008; Van dyck y cols., 2015), estos resultados podrían explicarse debido a que el músculo que se encuentra alterado en mayor medida es el mentoniano (Gustafsson y Ahlgren, 1975; Tosello y cols., 1998; Dutra y cols., 2006), el cual está hiperactivo en niños incompetentes labiales con deglución infantil, por lo tanto se podría pensar que una modificación positiva en el patrón de deglución se vería reflejada, en mayor medida, en la actividad de este músculo sin alterar la actividad del OSL. En la presente investigación no se registró la actividad del músculo mentoniano, ni fue evaluado el patrón de deglución de los niños.

Resultados similares han sido reportados en estudios que comparan niños competentes e incompetentes labiales, sin encontrar diferencias significativas para la deglución de saliva (Tosello y cols., 1998; Gamboa y cols., 2015).

En el trabajo de Gamboa y cols. (2016), se encontró una mayor actividad EMG en la condición de deglución en el grupo incompetente labial, planteándose como favorable la disminución de la actividad EMG al finalizar el tratamiento. Sin embargo se debe tener en consideración que el grupo etario difiere en ambos estudios.

Según lo planteado previamente, al no existir diferencias entre niños competentes e incompetentes labiales para esta condición, es esperable que posterior a un año de tratamiento no se modifique la actividad EMG para ambos grupos.

Máximo apriete labial

Al observar el comportamiento de la actividad EMG, se determinó un patrón de variación común para ambos grupos, siendo menor en T1 respecto a T0 (Tabla 2).

Se ha visto que, tanto en niños competentes como en incompetentes labiales, la condición de máximo apriete labial involucra un mayor esfuerzo muscular, puesto que es una actividad no cotidiana que requiere mantener un tono durante un tiempo determinado para retener el aire dentro de la cavidad bucal. Esta hiperactividad se manifiesta principalmente en el OSL de incompetentes labiales, siendo mayor a la actividad del OIL, ya que éste último se complementa con la contracción del mentoniano para lograr el sellado labial (Guerrero y cols., 2015; Gamboa y cols., 2015).

Los resultados obtenidos coinciden con estudios previos donde se observó que los niños con incompetencia labial hacen un mayor esfuerzo de la musculatura perioral para realizar movimientos que involucren cierre labial (Lowe y Takada, 1999; Yamaguchi y cols., 2000; Ambrosio y cols., 2009). Esto se explicaría por el hecho que en niños incompetentes labiales el labio superior se encuentra hipotónico durante el reposo, es decir, presenta una baja cantidad de unidades motoras activas, mientras que cuando se encuentra en función recluta una mayor cantidad de unidades, lo que se evidencia en un aumento en la actividad de máximo apriete labial (Yogosawa, 1990; Yamaguchi y cols., 2000; Schievano y cols., 1999; Souza y cols., 2007; Gamboa y cols., 2015; Guerrero y cols., 2015).

Contrario a lo observado en este trabajo, Álvarez y Contreras (1994) y Tosello y cols. (1999), no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos durante el máximo apriete labial.

Se consideró como un cambio favorable la disminución en la actividad EMG, donde tanto la TMO por sí sola como el tratamiento Trainer™ más TMO fueron igualmente efectivos para mejorar la función muscular en esta condición.

Músculo Orbicular Inferior de los Labios.

Reposo mandibular

Al observar el comportamiento de la actividad EMG, se determinó un patrón de variación común para ambos grupos, siendo mayor en T1 respecto a T0 (Tabla 3), lo que se traduce en un aumento del tono muscular post-tratamiento. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Saccucci y cols. (2011), quienes determinaron un aumento significativo en el tono muscular del OIL posterior a 3 meses de tratamiento con un aparato pre-ortodóncico y TMO. Sin embargo estos cambios no fueron significativos en el control a los 6 meses, lo que podría atribuirse al grado de adaptación muscular.

Por su parte, Schievano y cols. (1999), realizaron TMO en un grupo de 13 niños. Previamente, el músculo OIL se encontraba evertido e hipotónico en reposo mandibular, y después de 9 meses del tratamiento la actividad eléctrica aumentó.

A modo general, los autores reportan para esta condición una tendencia de mayor actividad EMG en los niños competentes labiales, ya que poseen un tono labial conservado, aunque esta diferencia en la mayoría de los estudios no tiene significancia estadística (Yamaguchi y cols., 2000, Dutra y cols., 2006; Gamboa y cols., 2015; Guerrero y cols., 2015; Gamboa y cols., 2016).

Estos resultados están en desacuerdo con Álvarez y Contreras (1994) quienes encontraron una mayor actividad durante el reposo en incompetentes labiales, aduciendo que esta diferencia probablemente se debería a un sobreesfuerzo labial con el objeto de mejorar el cierre labial. Por su parte, Tosello y cols. (1998 y 1999) y Tomiyama y cols. (2004), consideraron posiciones de reposo con y sin contacto labial, encontrando mayor actividad en incompetentes en reposo con contacto labial. Esto se debe a que existe una definición de reposo que implica contacto labial tanto en competentes como en incompetentes, siendo para este último una posición muscular no habitual.

Se considera el aumento del tono como un cambio electromiográfico favorable para la condición de reposo. Según los resultados obtenidos se podría decir que la TMO por sí sola tuvo una tendencia de mayor efectividad en aumentar el tono muscular del OIL que el tratamiento con Trainer™ combinado con TMO.

Fonoarticulación

Para ambos grupos no se modificó la actividad EMG al comparar T1 respecto a T0 (Tabla 3).

En la literatura disponible no se encontraron trabajos que evaluaran cambios en la condición de fonoarticulación posterior a un tratamiento funcional en niños con incompetencia labial, lo que dificulta la comparación de los presentes resultados.

Sin embargo, a modo general los estudios que han evaluado la función de fonoarticulación describieron una mayor actividad EMG en los sujetos con incompetencia labial (Álvarez y Contreras, 1994; Genaro y cols., 1994; Dutra y cols., 2006; Ambrosio y cols., 2009; Guerrero y cols., 2015). Mientras que, en el trabajo de Gamboa y cols. (2016), no encontraron diferencias significativas al comparar la actividad EMG entre jóvenes competentes e incompetentes labiales en la fonoarticulación de la palabra “Mississippi”.

Por lo planteado anteriormente, sería esperable como cambio favorable una disminución en la actividad EMG. Según lo visto en esta investigación, tanto la TMO por sí sola como el tratamiento Trainer™ más TMO no fueron efectivos en modificar el patrón muscular para la condición de fonoarticulación.

Deglución de saliva

Para ambos grupos no se modificó la actividad EMG al comparar T1 respecto a T0 (Tabla 3). Estos resultados coinciden con estudios previos, en donde posterior a un tratamiento con aparato pre-ortodóncico preformado, la condición de deglución no presentó cambios significativos (Tallgren y cols., 1998; Yagci y cols., 2010; Saccuci y cols., 2011; Uysal y cols., 2012).

Resultados similares han sido reportados en estudios que comparan niños competentes e incompetentes labiales, sin encontrar diferencias significativas (Tosello y cols., 1998; Gamboa y cols., 2015). La ausencia de cambios en la actividad eléctrica se podría atribuir a que el músculo alterado en mayor medida es el mentoniano (Gustafsson y Ahlgren, 1975; Tosello y cols., 1998; Dutra y cols., 2006).

Según la bibliografía disponible, posterior a un año de tratamiento es esperable para ambos grupos que no existan diferencias significativas en la actividad EMG para la condición de deglución.

Máximo apriete labial

Al observar el comportamiento de la actividad EMG, se determinó un patrón de variación común para ambos grupos, siendo menor en T1 respecto a T0 (Tabla 3).

Se ha visto que tanto en niños competentes como en incompetentes, la condición de máximo apriete labial involucra un mayor esfuerzo muscular, puesto que es una actividad no cotidiana que requiere mantener un tono durante un tiempo determinado (Gamboa y cols., 2015; Guerrero y cols., 2015).

Los resultados obtenidos concuerdan con estudios previos en donde los autores observaron que los pacientes con incompetencia labial hacen un mayor esfuerzo de la musculatura perioral para realizar movimientos que involucren cierre labial (Lowe y Takada, 1999; Yamaguchi y cols., 2000; Ambrosio y cols., 2009).

Contrario a lo observado en este trabajo, Álvarez y Contreras (1994) y Tosello y cols. (1999), no encontraron diferencias significativas entre sujetos con y sin competencia labial durante el máximo apriete labial.

Se consideró como un cambio favorable la disminución en la actividad EMG, logrando en este caso el tratamiento con Trainer™ combinado con TMO una tendencia de mayor efectividad en mejorar el patrón muscular que la TMO por sí sola.

Músculo Temporal Anterior

Para ambos grupos no se modificó la actividad EMG al comparar T1 respecto a T0, durante ninguna de las condiciones estudiadas (Tabla 4). No obstante, en el grupo 2 se aprecia una tendencia al aumento en la actividad muscular para todas las condiciones, aunque no de manera significativa. Este resultado concuerda, para la condición de deglución, con lo visto por Uysal y cols. (2012), quienes evaluaron la actividad EMG luego de 7 meses con tratamiento con aparato pre-ortodóncico Trainer™. Esto podría deberse a que el TA cumple un rol estabilizador para las

condiciones estudiadas. Asimismo se vio en trabajos similares, en los que luego de un año de tratamiento con aparato pre-ortodóncico no existieron cambios significativos en la deglución de saliva (Tallgren y cols., 1998; Tartaglia y cols., 2009; Yagci y cols., 2010).

Existen estudios que evaluaron la actividad EMG después de tratamiento con aparatos ortodónticos removibles, en donde de igual manera no se modificó la actividad del TA en función de reposo y deglución salival (Uner y cols., 1999; Erdem y cols., 2009; Wozniak y cols., 2015).

Por otra parte, varios investigadores han informado que la actividad EMG en el músculo temporal aumentó en sujetos tratados con aparatos funcionales en la condición de deglución (Miralles y cols., 1988; Aggarwal y cols., 1999; Cuevas y cols., 2013; Maffei y cols., 2014). Este cambio podría ser resultado de una mayor estabilidad mandibular y un aumento del área de contacto oclusal, que trae como consecuencia una menor presión en los ligamentos periodontales, disminuyendo la inhibición de los músculos elevadores de la mandíbula mediado por los mecanorreceptores periodontales (Miralles y cols., 1988).

En los estudios previos pertenecientes al PRI ODO 14-010, no se obtuvieron diferencias en la actividad EMG al comparar entre niños con y sin competencia labial para la condición de reposo mandibular, fonarticulación, deglución y máximo apriete labial. Sin embargo, se observó en el grupo de incompetentes labiales una menor actividad en reposo y fonarticulación (Gamboa y cols., 2015; Guerrero y cols., 2015), que se condice con los resultados apreciados en la presente investigación, en donde a un año de tratamiento no se observaron diferencias significativas para ninguna condición, pero sí una tendencia al aumento de actividad en los niños tratados con aparato pre-ortodóncico Trainer™ más TMO, que podría indicar una mayor efectividad de este tratamiento.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos en este estudio, se rechaza la hipótesis planteada debido que al comparar la actividad EMG entre los dos grupos de tratamiento no se presentaron diferencias significativas. No obstante, dentro de

cada grupo de tratamiento se vieron cambios electromiográficamente favorables de similares características luego de un año de tratamiento.

La presente investigación tiene al menos tres limitaciones: a) El tamaño de la muestra estudiada es pequeño, considerando además que algunos sujetos del estudio no estuvieron disponibles para el seguimiento; b) los niños estudiados en ambos grupos no fueron clasificados según factores que pueden influir en la actividad muscular como el overbite, overjet y tipo esquelético; c) no se hizo un seguimiento de un grupo control compuesto por competentes labiales, que podría permitir diferenciar los cambios atribuibles al crecimiento respecto de aquellos producidos específicamente por el tratamiento funcional.

Desde un punto de vista global, los hallazgos del presente trabajo permiten un mejor entendimiento de la modificación del patrón EMG posterior a un tratamiento funcional en niños con incompetencia labial. A futuro, se necesita realizar ensayos clínicos controlados aleatorizados con un tamaño muestral mayor, que respalden la indicación de esta forma de terapia combinada.

CONCLUSIONES

De los resultados del estudio, se puede concluir lo siguiente:

1. El tratamiento combinado con aparato pre-ortodóncico Trainer™ más terapia miofuncional orofacial no fue más efectivo en términos electromiográficos que la terapia miofuncional orofacial por sí sola, como tratamiento para la incompetencia labial.
2. Tanto la terapia combinada con aparato pre-ortodóncico Trainer™ más terapia miofuncional orofacial como la terapia miofuncional orofacial por sí sola, modifican favorablemente la actividad EMG en niños con incompetencia labial en los músculos orbicular superior e inferior de los labios.
3. La actividad EMG registrada en el músculo orbicular superior de los labios disminuyó significativamente para la condición de fonarticulación con la terapia combinada y para la condición de máximo apriete labial con ambos tipos de tratamiento.
4. La actividad EMG registrada en el músculo orbicular inferior de los labios aumentó significativamente para la condición de reposo mandibular con la terapia miofuncional orofacial y disminuyó para la condición de máximo apriete labial con la terapia combinada.
5. La actividad EMG registrada en el músculo temporal anterior no presentó cambios significativos para ninguna condición al completar un año con ambos tipos de tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abello MX., Ángel LF, Cardona R, Jiménez A, Latorre C, Mambrú MP y cols. (2005). Guías de atención para la terapia miofuncional orofacial y el tratamiento de la disfagia en el adulto hospitalizado. *Especialización en terapia miofuncional y disfagia. U Nacional de Colombia* 2:15-24.
- Aggarwal P, MDS, Kharbanda OP, Mathur R, Duggal R, Parkash H (1999). Muscle response to the Twin-block appliance: An electromyographic study of the masseter and anterior temporal muscles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 116(4):405-414.
- Akira K, Masanori M, Kosho K (2009). Application of functional orthodontic appliances to treatment of “mandibular retrusion syndrome”. *Jap J Clin Dent children* 14 (4):45-62.
- Álvarez 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 30-34.
- Ambrosio AR, Trevilatto PC, Martins LP, Santos-Pinto AD, Shimizu RH (2009). Electromyographic evaluation of the upper lip according to the breathing mode: a longitudinal study. *Braz Oral Res* 23(4):415-423.
- Andrade AS, Gaviao MB, Derossi M, Gameiro GH (2009). Electromyographic activity and thickness of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite. *Clin Anat* 22:200-206.
- Argandoña J, Pantoja R, Cortés J (1998). Rol de la lengua en la génesis de las dismorfosis maxilares (parte I). *Rev Dent Chile* 89(1):37-42.
- Bakor S, Enlow D, Pontes P, Grigoletto N (2011). Craniofacial growth variations in nasal-breathing, oral-breathing, and tracheotomized children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 140 (4):486- 492.
- Barrachina C (1988). Etiopatogénia: Factores Generales. *Rev Ortod Clínica, Canut JA* 12:187-204.
- Basciftci FA, Uysal T, Büyükerkmen A, Sari Z (2003). The effects of activator treatment on the craniofacial structures of class II division 1 patients. *Eur J Orthod* 25:87-93.
- Bengt I, Gun-Britt E (1982). Effect of Lip Training in Children with Short Upper Lip. *Angle Orthod* 52(3):222-233.

- Bossart B (1999). Trastornos de la respiración y la deglución en el niño. *Rev Soc Chilena Odontopediatría* 8:22-25.
- Bossart B (2000). Sistema integral de deglución saliva: SIDES. *Rev Chilena Ortod* 17:34-46.
- Bossart B (2003). Comportamiento oral y postura. *Quebecor World, DIUMCE* 4 (1):23-27.
- Bossart B (2008). Generación del método para el aprendizaje motor oral. En *Método para el aprendizaje motor oral. DIUMCE U Metropolitana c. educación* 1:9-18.
- Boucher C, Charezinski M, Balon-Perin A, Janssens F, Vanmuylder N, Glineur R (2008). Benefits of using a Trainer T4K® myofunctional appliance after rapid palatal expansion: a prospective study on thirteen patients. *J Dentofacial Anomalies and Orthod* 11(1):30-44.
- 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.
- Carvajal R, Miralles R, Ravera MJ, Manns A, Carvajal A (1994). Electromyographic and Cephalometric Findings in Patients with unilateral Cleft Lip and Palate After the use of a Special Removal Appliance. *Cleft Palate-Cranio J* 31(3):171-178.
- Carvajal R, Miralles R, Ravera MJ, Carvajal A, Cauvi D, Manns A (1995). Follow-up of Electromyographic and Cephalometric Findings in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate after Fifteen months of continuous wearing of a Special Removable Appliance. *Cleft Palate-Cranio J* 32 (4):323-327.
- Castells M (1992). Terapia miofuncional y Logopedia. *Rev. Logop., Fonoaudiología* 12 (2):85-92.
- Cecílio FA, Regalo SC, Palinkas M, Issa JP, Siéssere S, Hallak JE y cols. (2010). Aging and surface EMG activity patterns of masticatory muscles, *J Oral Rehabil* 37:248-255.
- Coelho AR, Tanaka O, Ribeiro JS, Machado MA, Camargo ES (2010). Transverse craniofacial dimensions in Angle Class II, Division 1 malocclusion according to breathing mode. *Braz Oral Res* 24(1):70-77.
- Cuevas MJ, Cacho A, Alarcón JA, Martín C (2013). Longitudinal evaluation of jaw muscle activity and mandibular kinematics in young patients with Class II malocclusion treated with the Teuscher activator. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 1; 18 (3):497-504.

- Daglio S, Schwitzer R, Wüthrich J (1993). Orthodontic changes in oral dyskinesia and malocclusion under the influence of myofunctional therapy. *Int J Oral Myol* 19: 15-24.
- Drevensek M, Stefanac-Papic J, Farcnik F (2005) Lip Incompetence and Craniofacial Growth, *Coll. Antropol* 29 (2):429-434.
- Durán J, Merino M, Echarri P, y Carrasco A (2009). Una nueva propuesta de tratamiento para el paciente con el síndrome de la respiración oral. *Rev Ortod clínica* 12 (2):73-79.
- Dutra EH, Maruo H, 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 and Dentofacial Orthop* 129(6):722e1-722e9.
- Emslie RD, Massler M, Zwemer JD (1952) Mouth breathing: I. Etiology and effects (a review). *J Am Dent Assoc* 2:44-56.
- Engelke W, Engelhardt W, Mendoza-Gärtner M, Deccó O, Barrirero J, Knösel M (2010). Functional treatment of snoring based on the tongue-repositioning manoeuvre. *Eur J Orthod* 32:490-495.
- Engelke W, Jung K, Knöse M (2011). Intra-oral compartment pressures: a biofunctional model and experimental measurements under different conditions of posture. *Clin Oral Invest* 15:165-170.
- Faria P, Ruellas A, Matsumoto M, Anselmo-Lima W, Pereira F (2002), *Dentofacial Morphology of Mouth Breathing Children. Braz Dent J.* 13(2):129-132.
- Farsi N, Salama F (1997). Sucking Habits in Saudi Children: Prevalence, Contributing Factors and Effects on Primary Dentition. *Pediatr Dent* 19:28-33.
- Ferreira D, Tavares C, Ribeiro M, Melo G, Ribeiro O, Bruggeman H y cols. (2007). Lip Incompetence and Psychosocial Effects: A Pilot Study. *Am Laryngl, Rhinol Otolog Soc* 117:1245-1250.
- Fricke B, Gebert HJ, Grabowski R, Hasund A, Serg HG (1993). Nasal airway, lip competence, and craniofacial morphology. *Eur J Orthod* 15(4):297-304.
- Fuentes AD, Martínez K, Miralles R, Gutiérrez MF, Santander H, Fresno MJ y cols. (2013). Electromyographic activity during awake tooth grinding tasks at different jaw posture in the sagittal plane. *Acta Odontol Scand* 71(3):917-922.
- Fukuike C, Kodama N, Manda Y, Hashimoto Y, Sugimoto K, Hirata A y cols. (2014). A novel automated detection system for swallowing sounds during eating and speech under everyday conditions. *J Oral Rehabil* 42 (5):340-347.

- Gacitúa G, Mora D, Veloso D, Espinoza A (2001). Prevalencia de anomalías dentomaxilares causadas por malos hábitos en niños de 6 a 9 años. *Rev Dent Chile* 92 (1):31-34.
- Gamboa N, Miralles R, Valenzuela S, Santander H, Córdova R, Bull R y cols. (2016). Comparison of muscle activity between subjects with or without lip competence: Electromyographic activity of lips, supra- and infrahyoid muscles. *CRANIO®*:1-7. DOI: 10.1080/08869634.2016.1261441.
- Gamboa N, Pimentel G, Lipari M, Miralles R (2015). Comparación de patrones electromiográficos durante el reposo, deglución y máximo apriete labial en niños competentes versus incompetentes labiales, entre 7 y 13 años. Tesis Pregrado depto Ortod y Ortop. Dent. Maxilar. Univ. Chile, Fac. Odont. Santiago :6-42.
- Gantz C, Santelices M (2014). Prevalence of vertical dentomaxillary anomalies and dysfunctional oral habits in children of 4 to 6 years old with complete deciduous dentition. *Rev chilena Ortod* 30(2):54-61.
- García B, Alazo E, Soto L, Vistorte A (2009). Estudio de la fuerza labial inferior en niños. Policlínico Tomas Romay. Habana Vieja. *Rev Hab Ciencias Med* 8 (4):23-31.
- Genaro K, Trindade A, Trindade I (1994). Electromyographic Analysis of Lip Muscle Function in Operated Cleft Subjects. *Cleft Palate-Cranio J* 31(1):56-60.
- Grabowski R, Stahl F, Gaebel M, Kundt G (2007). Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part I: Prevalence of malocclusions. *J Orofac Orthop* 68(1):26-37.
- Guerrero N, Lipari M, Pimentel G, Miralles R (2015). Comparación de patrones electromiográficos durante el reposo, fonoarticulación y máximo apriete labial en niños competentes versus incompetentes labiales, entre 7 y 13 años. Tesis Pregrado depto Ortod y Ortop. Dent. Maxilar. Univ. Chile, Fac. Odont. Santiago :7-49.
- Guerrero S, Villa A, Arias C (1997). Prevalencia de anomalías dentomaxilares, caries y fluorosis en niños del área sur de la Región Metropolitana. *Rev Dent Chile* 88: 4-9.
- Gustafsson M, y Ahlgren J (1975). Mentalis and orbicularis oris activity in children with incompetent lips. *Acta Odont Scandinavica* 33:355-363.
- Harradine NW, Kirschen HE (1983). Lip and mentalis activity and its influence on incisor position – A quantitative electromyographic study. *Br J Orthod* 10:114-127.

- Herrero C (2003). Anomalías dentomaxilares, malos hábitos orales y alteraciones fonarticulatorias en la población endogámica del Archipiélago de Juan Fernández. Tesis Preg. Ciruj. Dent. Santiago, Univ. De Chile, Fac. Odont :12-35.
- Hinton V (1996). Interlabial pressure during production of bilabial phones. *J of Phonetics* 24(3):337-349.
- Homem MA, Vieira-Andrade R, Moreira S, Ramos JM, Silva ML (2014). Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in orthodontic patients: A systematic review. *Dental Press J Orthod* 19(4):94-99.
- Ionescu E, Teodorescu E, Badarau A, Grigore R, Popa M (2008). Prevention perspective in orthodontics and dento-facial orthopedics. *J Med and Life* 1(4):13-22.
- Jain M, Dhakar N (2013). Timing of orthodontic treatment. *J Orthod Res* 1:99-102.
- Kanao A, Mashiko M, Kanao K (2009). Application of orthodontic appliances to treatment of “mandibular retrusion syndrome”. *Japanese J clinical Dent for Children* 14 (4):45-62.
- Kasparaviciene K, Sidlauskas A, Zasciurinskiene E, Vasiliauskas A (2014). The Prevalence of Malocclusion and Oral Habits among 5–7-Year-Old Children. *Med Sci Monitor* 20:2036-2042.
- Khan MB, Karra A (2014). Early Treatment of Class III Malocclusion: A Boon or a Burden? *Int J Clin Pediatr Dent* 7(2):130-136.
- Keerthi VN, Kanya SD, Babu KP, Mathew A, Kumar AN. (2016). Early prevention and intervention of Class II division 1 in growing patients. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 6:79-83.
- Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M, Keski-Nisula L, Varrelä J (2008). Orthodontic intervention in the early mixed dentition: A prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 133(2):254-260.
- Klocke A, Korbmacher H, Kahl-Nieke B (2000). Influence of orthodontic appliances on myofunctional therapy. *J Orofac Orthop* 61(6):414-420.
- Kopecky GR, Fishman LS (1993). Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 104(2):162-169.
- Loke C, Lee J, Sander L, Farella M (2016). Factors affecting intra-oral pH – a review. *J Oral Rehabil* 43:778-785.

- Lowe A, y Takada K (1984) Associations between anterior temporal, master, and orbicular iris muscle activity and craniofacial morphology in children. *Am J. Orthodon* 86(4):319-330.
- Mashouf C, Mashouf KL (2014). Interceptive Orthodontic Treatment: Efficient Early Correction of Malocclusions. Manuscript: 1-11.
- McNeill CH (1997). Science and practice of occlusion. Quintessence Publishing Co. (1):13-19.
- Melink S, Velikonja M, Hocevar-Boltezar I, Ovsenik M (2010). Posterior crossbite in the deciduous dentition period, its relation with sucking habits, irregular orofacial functions, and otolaryngological findings. *Am J of Orthod and Dentofacial Orthop* 138 (1):32-40.
- Ministerio De Salud (2009). Guía Clínica atención primaria del preescolar de 2 a 5 años. Santiago: Minsal.
- Miralles R, Hevia R, Contreras L, Carvajal R, Bull R, Manns A (1991). Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthod* 61(4):277-283.
- Moyers RE (1992). Manual de Ortodoncia, Sección I: Crecimiento y desarrollo, Etiología de la Maloclusión. *Rev Med Panamericana* 4 (7):151-167.
- Nicolet C, Muñoz D, Marino A, Werner A, Argandoña J (2012). Lip Competence in Class III Patients Undergoing Orthognathic Surgery: An Electromyographic Study. *J Oral Maxillofac Surg* 70 (5):e331-e336.
- Podadera Z, Flores L, Rezk A (2013). Repercusión de la respiración bucal en el sistema estomatognático en niños de 9 a 12 años. *Rev. Ciencias Médicas* 17 (4):126-137.
- Quadrelli C, Gheorgiu M, Marchetti C, Ghiglione V (2002). Early myofunctional approach to skeletal Class II. *Mondo Ortodontico* 2: 109-122.
- Quirós, O. (1993). Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. *Rev act Med Odont Latinoamérica* 1:13-18.
- Ravera MJ, Miralles R, Santander H, Valenzuela S, Villaneuva P, Zúñiga C (2000). Comparative study between children with and without cleft lip and cleft palate, part 2: electromyographic analysis. *Cleft Palate Craniofac J* 37(3):286-291.
- Regalo SC, Vitti M, Moraes MT, Semprini M, de Felicio CM, de Mattos M y cols. (2005). Electromyographic analysis of the orbicularis oris muscle in oralized deaf individuals. *Braz Dent J* 16(3):237-242.

- Rollet D (2011). Influencia de los problemas funcionales en las desarmonías dentofaciales. *Rev. Soc. Chil. Odontopediatría* 26(2):23-27.
- Rollet D (2015). Interés de la educación funcional en la corrección de clases II en dentición temporal y mixta. 2:37-52.
- Saccucci M, Tecco S, Ierardo G, Luzzi V, Festa F, Polimeni A (2011). Effects of interceptive orthodontics on orbicular muscle activity: a surface electromyographic study in children. *J Electromyogr Kinesiol* 21(4):665-671.
- Schievano D, Rontani R, Rzin F (1999). Influence of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluations. *J Oral Rehabil* 26:564-569.
- Silva M, Manton D (2014). Oral habits--part 1: the dental effects and management of nutritive and non-nutritive sucking. *J Dent Child (Chic)* 81(3):133-139.
- Simpson M (1976). Lip incompetence and its relationship to skeletal and dental morphology-an electromyographic investigation. *Br J Orthod* 3(3):177-179.
- 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):605-614.
- Srikanth G, Sushmitha R (2013). Electromyographic Activity of Masticatory Muscles in Different Skeletal Profiles. *Int J of Recent Trends in Sci and Tech* 8(3):187-194.
- Stahl F, Grabowski R (2003). Orthodontic Findings in the Deciduous and Early Mixed Dentition – Inferences for a Preventive Strategy. *J of Orofac Orthop* 64 (6):401-416.
- Souza D, Semeguini T, Kroll L, Berzin F (2008). Oral myofunctional and electromyographic evaluation of the orbicularis oris and mentalis muscles in patients with class II/1 malocclusion submitted to first premolar extraction. *J Appl Oral Sci.* 16(3):226-231.
- Störmer K, Pancherz H (1998). 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, y cols. (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):487-494.
- Tomiyama N, Ichida T, Yamaguchi K. (2004). Electromyographic activity of lower lip muscles when chewing with the lips in contact and apart. *Angle Orthod.* 74(1): 31-36.
- Tornisiello C, Rosenblatt A, Costa P (2004). Nonnutritive sucking habits in Brazilian children: Effects on deciduous dentition and relationship with facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 126(1):53-57.
- Toronto AS (1975). Long-term effectiveness of oral myotherapy. *Int J Oral Myol;* 1(4):132-136.
- Tosello DO, Vitti M, 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 DO, Vitti M, 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.
- Uner O, Darendeliev N, Bilir E (1999). Effects of an activator on the masseter and anterior temporal muscle activities in class II malocclusions. *J Clin Pediatr Dent* 23(4):327-332.
- 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* 74:605-609.
- Uysal T, Yagci A, Kara S, Okkesim S (2012). Influence of Pre-Orthodontic Trainer treatment on the perioral and masticatory muscles in patients with Class II division 1 malocclusion. *Eur J Orthod* 34:96-101.
- Van der Linden FP (1966). Genetic and environmental factors in dentofacial morphology. *Am J Orthod* 52(8):576-583.
- Viggiano D, Fasano D, Monaco G, Strohmenger L (2004). Breast-feeding, bottle feeding and non-nutritive sucking; effects on occlusion in deciduous dentition. *Arch Dis Child* 89:1121-1123.
- Villanueva P, Morán D, Lizana ML, Palomino H (2009). Speech patterns in skeletal class I, II and III subjects. *Rev CEFAC* 11(3):423-430.
- Warren J, Bishara S, Steinbock K, Yonezu T, Nowak A (2001). Effects of Oral Habits Duration on Dental Characteristics in the Primary Dentition. *J Am Dent Assoc* 132:1685-1693.

- 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):117-122.
- Yamaguchi K, Morimoto Y, Nanda RS, Ghosh J, Tanne K (2000). Morphological differences in individuals with lip competence and incompetence based on electromyographic diagnosis. *J Oral Rehabil* 27(10):893-901.
- Yogosawa F (1990). Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 60(3):199-206.

ANEXOS

1.- Acta aprobación de protocolo de investigación



ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Dra. MA.TorresPdte./ Srta. K. LagosSecr/ Dr. E.Rodríguez/ / 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

Secretaria 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**

Presiden
C/C.

Investigador Principal.

Secretaría C.E.C.



2.- Consentimiento informado



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.

DIRECCION: 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 ortodóncicos trainers (APT) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomáxilofaciales. 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 ortodóncicos trainers en pacientes con problemas funcionales, a través del tratamiento kinésico, con estos aparatos trainers o ambas terapias.



3.- BENEFICIO DE LA INVESTIGACIÓN:

El niño tendrá el beneficio de ser evaluado a través de diferentes parámetros 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 tendrá un costo único 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 clínico, 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 nº 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, teléfono [998221796](tel:998221796) y/o Dra. Gisela Pimentel gisepimentel@gmail.com, teléfono [966782764](tel: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 ORTODONCICOS (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.





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 FONONO	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 apegó 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



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

"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.
 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 MaxiloFacial, estoy realizando una investigación acerca del efecto del uso de aparatos pre ortodóncicos trainers (APT) en la intercepción y tratamiento de anomalías dentomáxilofaciales.
 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 más rápido.

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 ortodóncico 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 participar te haremos un chequeo 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:

Tú 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 tú 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

Yo.....declaro 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. Sé que puedo decidir no participar en este estudio y que no pasa nada.
4. Sé que si decido participar entraré según sorteo en uno de los tres grupos de tratamiento: ejercicios, APT o ejercicios más APT.
5. Sé que si cuando empiece el estudio tengo alguna duda, puedo preguntar a mi dentista las veces que necesite.
6. Sé 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? Sí 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:



4.- Ficha clínica PRI ODO



PROYECTO

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

FICHA CLÍNICA

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

Nombre: _____ Código: _____

Fecha de nacimiento: ____/____/____ Edad: _____

Apoderado: _____ Celular: _____

Dirección: _____ Particular: _____

Comuna: _____ Previsión: _____

Motivo de la consulta: _____

Enviado por: _____

Fecha inicio tratamiento: ____/____/____ Fecha término tratamiento: ____/____/____

2. ANAMNESIS MÉDICA REMOTA

2.1 Antecedentes hereditarios y congénitos de ADM (tipo y parentesco)

2.2 Antecedentes personales de embarazo, parto y lactancia (especificar)

2.3 Historia médica personal: enfermedades sistémicas e infectocontagiosa, alteraciones respiratorias, alergias. Indicar edad del problema, características del problema, consecuencias:

3. ANAMNESIS REMOTA ODONTOLÓGICA

3.1 Atenciones dentales anteriores	Si		No		Motivo: 1.- control 2.- urgencia 3.- ortodoncia 4.- otros
Comportamiento			1.- Bueno 2.- regular 3.- malo		
3.2 Dentición primaria					
Traumatismos dentoalveolares	Si		No		Edad: Dientes
Extracciones prematuras	Si		No		Edad: Dientes
3.3 Dentición permanente					
Traumatismos dentoalveolares	Si		No		Edad: Dientes
Extracciones prematuras	Si		No		Edad: Dientes

4. ANAMNESIS GENERAL ACTUAL

4.1 Enfermedad general actual					
Enfermedad:					
Tratamiento indicado y duración:					
4.2 Malos hábitos orales	Si		No		1.-succión mamadera 2.- succión chupete 3.- succión digital 4.- interposición lingual 5.- onicofagia 6.- otros

5. EXAMEN CLÍNICO

5.1 General					
Peso: gr.			Talla: cm		
Estado de maduración			1.- prepuberal 2.- puberal 3.- post puberal 4.- terminada		
Constitución			1.- atlética 2.- asténica 3.- pícnica		
Posición de pie: curvatura columna	Frente		1.- normal 2.- alterada		
	Perfil		1.- normal 2.- alterada		
Deambulación			1.- normal 2.- alterada		
Desarrollo psicológico			1.- normal 2.- alterada		
Desarrollo sicomotor			1.- normal 2.- alterada		

5.2 Extraoral					
Cráneo			1.- Braquicéfalo 2.- Mesocéfalo 3.- Dolicocefalo		
Cara			1.- Euriprosopo 2.- Mesoprosopo 3.- Leptoprosopo		
Piel			1.- normal 2.- alterada		

Ganglios		1.- normal 2.- alterada
ATM		1.- normal 2.- alterada

5.3		Facial de perfil			
Posición maxilar sup.		1.- anterior	2.- medio	3.- posterior	
Posición maxilar inf.		1.- anteinclinado	2.- recto	3.- retroinclinado	
Labio superior		1.- normal	2.- protruido	3.- retruido	
Labio inferior		1.- normal	2.- protruido	3.- retruido	
Frente		1.- convexa	2.- media	3.- plana	
Surco mentolabial		1.- normal	2.- poco marcado	3.- muy marcado	
Mentón		1.- normal	2.- prominente	3.- poco prominente	
Ángulo goniaco		1.- normal	2.- aumentado	3.- disminuido	
Rotación mandibular		1.- anterior	2.- media	3.- posterior	
Nariz		1.- respingada	2.- aguileña	3.- recta	4.- griega

5.4		Facial frontal		
Simétrico		Asimétrico		Especificar:
Proporciones		Tercio superior		
		Tercio medio		
		Tercio inferior		
Labio superior		1.- normal	2.- corto	
Labio inferior		1.- normal	2.- evertido	
Cierre labial		1.- normal	2.- alterada	

5.5		Intraoral	
Tejidos blandos:			
Vestíbulos		1.- normal 2.- alterada	
Mucosas		1.- normal 2.- alterada	
Encías		1.- normal 2.- alterada	
Amígdalas		1.- normales 2.- Hiperplásicas 3.-ausentes	

Frenillo labial superior		1.- normal 2.- próximo al reborde 3.- fibroso 4.- otro
Frenillo labial inferior		1.- normal 2.- próximo al reborde 3.- fibroso 4.- otro
Frenillo lingual		1.- normal 2.- corto
Frenillo lingual		1.- funcional 2.- no funcional
Observaciones:		
Tejidos Duros:		
Paladar vertical		1.- normal 2.- alto 3.- bajo
Paladar horizontal		1.- normal 2.- amplio 3.- estrecho
Base apical superior		1.- normal 2.- amplio 3.- estrecho
Base apical inferior		1.- normal 2.- amplio 3.- estrecho

Tipo de dentición		1.- temporal 2.- mixta 1° fase 3.- mixta 2°fase 4.- permanente
Anomalía individual		Forma especificar
Anomalía individual		Tamaño especificar
Anomalía individual		Posición especificar
Anomalía individual		Número especificar
Anomalía individual		Color especificar
Anomalía individual		Otro especificar
IHO		
Riesgo cariogénico		1.- bajo 2.- medio 3.-alto

5.6 Oclusión		
En sentido sagital		
Resalte		mm.
Relación canina der.		1.- neutroclusión 2.- mesocclusión 3.- distocclusión
Relación canina izq.		1.- neutroclusión 2.- mesocclusión 3.- distocclusión
Relación molar der.		1.- neutroclusión 2.- mesocclusión 3.- distocclusión
Relación molar izq.		1.- neutroclusión 2.- mesocclusión 3.- distocclusión
Relación molar temp.		1.- plano 2.- escalón mesial 3.- escalón distal
En sentido transversal		

Línea media superior		1.- normal	2.- desviada der.	3.- desviada izq.
Línea media inferior		1.- normal	2.- desviada der.	3.- desviada izq.
Lateral derecha		1.- normal	2.- vis a vis	3.- cruzada
Lateral izquierda		1.- normal	2.- vis a vis	3.- cruzada
En sentido vertical				
Anterior		mm.		
Lateral derecha		1.- normal 2.- abierta		
Lateral izquierda		1.- normal 2.- abierta		

5.7		Funcional		
Respiración		1.- nasal 2.- bucal 3.- mixta		
Pos. lingual reposo		1.- normal 2.- alterada		
Pos. lingual deglución		1.- normal 2.- alterada		
Pos. lingual fonación		1.- normal 2.- alterada		
Especificar fonemas:				
Dinámica articular				
Apertura		1.- normal 2.- con desplaz. der. 3.- con desplaz. izq. 4.- ruido 5.- salto		
Cierre		1.- normal 2.- con desplaz. der. 3.- con desplaz. izq. 4.- ruido 5.- salto		
Lateromentonismo		1.- por acomodación der./izq. 2.- esqueletal		
Máxima retrusiva		1.- llega al vis a vis 2.- no llega al vis a vis		
Ventaja oclusal		1.- favorable 2.- no favorable		

6. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO Y CEFALOMÉTRICO:

7. DERIVACIÓN Y/O INTERCONSULTA:

8. DIAGNÓSTICO:

Facial esqueletal

5.- Ficha de evaluación kinésica

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE CHILE

PROYECTO PRIODO

FICHA EVALUACIÓN KINESICA DE MOTRICIDAD ORAL

Nombre Paciente _____ Fecha _____

Fecha Nacimiento _____ Edad _____ Fono _____

Nombre Apoderado _____ Derivado por _____

Motivo Consulta _____

1. Primera Infancia:

Parto Natural _____ Cesárea _____ Fórceps _____ Nacimiento
 Término _____ Prematuro _____ Peso al nacer _____ kgs. Talla _____ cms. Tiempo
 Lactancia materna exclusiva _____ Mamadera _____ Chupete de
 entretención _____ Succión digital _____ Onicofagia _____ **Más**
antecedentes _____

2. Salud respiratoria:

Oídos Otitis recurrente _____ Otros antecedentes _____
 Tratamientos Rinitis alérgica _____ Adenoides _____ Otros _____ Garganta
 Amigdalitis recurrente _____ Otros _____ Evaluación
 Otorrino _____ Cirugía: oído, nariz o garganta _____ **Más**
antecedentes _____

3. Hábitos: (Pre tto. /Post tto.)

En el día Boca entreabierta ____/____ Interpone lengua al hablar ____/____

Al dormir Boca entreabierta ____/____ Ronca ____/____ Escurre saliva ____/____

Rechina dientes ____/____

Al comer Boca entreabierta ____/____ Tarda mucho ____/____ En buena postura ____/____

Postura De pie ____/____ Al caminar ____/____

4. Evaluación morfo-funcional oro-facial: (Pre tto./Post tto.)

OBSERVACION FRONTAL EN REPOSO	1 PUNTO	2 PUNTOS	3 PUNTOS
LABIO SUPERIOR (cobertura de incisivos centrales superiores -ICS-)	Corto Anatómico (Cubre menos de $\frac{3}{4}$ de los ICS sin lograr esconder el bermellón del labio superior voluntariamente)	Corto Funcional (Cubre menos de $\frac{3}{4}$ de los ICS pero logra esconder el bermellón del labio superior voluntariamente)	Normal (Cubre al menos $\frac{3}{4}$ de los ICS)
LABIO INFERIOR (tono y exposición de mucosa)	Tono muy disminuido (labio evertido o en posición horizontal) con exposición de mucosa oral	Tono disminuido, sin exposición de mucosa oral	Buen tono (labio en posición vertical, sin exposición de mucosa oral)
BUCCINADORES (ubicación de las comisuras y surco nasolabial, SNL)	Comisuras descendidas y SNL no demarcado	Comisuras descendidas y SNL poco demarcado	Comisuras horizontales o levemente elevadas y SNL bien demarcado
BORLA (ubicación del surco mentolabial -SML- y aspecto del mentón)	SML en reborde alveolar mandibular y abultamiento del mentón con piel rugosa y aumento del tono a la palpación	SML entre reborde alveolar mandibular y punto B, con abultamiento del mentón y aumento de tono a la palpación	SML en punto B y mentón liso con tono normal a la palpación

PUNTAJE: _____

Tamaño lingual _____ Distensión frenillo lingual _____

Pruebas Acoplamiento lingual ____/____ Descenso lingual ____/____

Más antecedentes _____

5. Respiración nasal:

Ciclos respiratorios al obtener Narina izquierda _____ Narina derecha _____

Patrón respiratorio Nasal _____ Bucal _____ Mixto _____

Más antecedentes _____

6. Pruebas de deglución: (Pre tto. /Post tto.)

I. Deglución salival Patrón Linguo-Palatal ____/____ Linguo-Dental ____/____ Linguo-Mandibular ____/____

II. Prueba del vaso de agua

1S Patrón Tipper ____/____ Tipper intermedio ____/____ Dipper ____/____

SS Contención respiración nasal ____/____ Control mandibular ____/____

Control postural cabeza ____/____

III. Prueba del yogurt

Captura de la cucharada en boca ____/____ Control mandibular ____/____

Control postural cabeza ____/____ Control labial durante la actividad ____/____

IV. Prueba de la galleta

Ubicación de partículas ____/____ Control labial durante masticación ____/____

Instante deglutorio En oclusión dental ____/____ Con interposición lingual ____/____

Más antecedentes _____

7. ATM:

Ruido articular Derecha ____/____ Izquierda ____/____

Salto articular Derecha ____/____ Izquierda ____/____

Sincronía en apertura y cierre Normal ____/____ Alterado ____/____

Más antecedentes _____

8. Diagnóstico:

6.- Modelos de Trainer™

A)

Edad	Todos los casos		Clase III	
	Sin Indentación	Con Indentación		
3 a 4 años	EF Kid			
5 a 6 años				
7 a 8 años	EF Classe II 2 Steps Dos Pasos Tratamiento de overjets sobre 10 mm 	EF Classe II Slim (EF3)  EF Classe II Standard (EF2) Canino ectópico / Pliegue mentoniano profundo con mordida abierta severa / overjet 	EF Start Indentaciones de canino a canino 	EF Classe III Petit Pequeño 
9 a 11 años			EF T delgado Indentaciones de canino a canino 	EF Classe II Standard Indentación maxilar 
9 años o más	EF Profil Disponible en versión blanda y rígida sin indentaciones 			
12 años o más	EF Classe II Grand/Grade (EF1) 		EF Guide Indentaciones de 1er premolar a 1er premolar: Disponible en 8 tallas 	

(Imagen extraída de: www.education-fonctionnelle.com)

B)



C)



D)



E)



A) Modelos de Trainer™ según edad y tipo de maloclusión B) EF Start C) EF2 D) EF3 E) EF Guide (Rollet, 2011).