

REVISTA CHILENA DE ORTODONCIA



Órgano Oficial de la Sociedad de Ortodoncia de Chile



Variación de la dimensión vertical en pacientes adultos con tratamiento de ortodoncia lingual/lingual y tratamiento de ortodoncia lingual/vestibular, con y sin extracciones dentarias

Medición de la fuerza de tracción en elásticos de latex de uso intraoral en ortodoncia

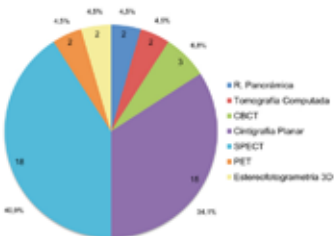
Efecto de bebidas gaseosas en tratamientos de ortodoncia

Efectividad del tratamiento de maloclusión clase II esquelética con aparatos funcionales removibles. Revisión sistemática

Controversias y dificultades en el diagnóstico de pacientes con hiperplasia condilar unilateral. Revisión narrativa

Revistas de revistas

Normas de publicación



Especialistas en productos para ORTODONCIA e HIGIENE BUCAL



PARA ESTAR A LA VANGUARDIA
EN SU PRÁCTICA PROFESIONAL
CONOZCA MULTI-FAMILY

Sistema de aparatos miofuncionales que se pueden incorporar durante todas las fases del tratamiento de ortodoncia.

Cómodos, pequeños y suaves para mejor aceptación del paciente, adulto o niño.



Bracket Integra | RMO

Construcción integral en una sola pieza



- Bracket de bajo perfil y contornos suaves.
- Base moldeada diseñada por RMO.
- Ajuste preciso a la curvatura del diente.
- Sistema de identificación permanente.
- Disponible en Roth .022.

Joe-Ceph | RMO

Programa de Trazado Cefalométrico



- Análisis cefalométrico completo.
- Normas individualizadas.
- Predicción de crecimiento.
- Digitalización en pantalla.
- Muy fácil de usar.



¿Por qué los especialistas prefieren OrtoTek?

- Empresa líder en el mercado, con 30 años de existencia.
 - Fuerza de ventas conformada por equipo de alta competencia técnica.
 - Stock permanente y amplia variedad de productos y precios.
 - Cumplimiento en entrega - Despacho a todo Chile.
 - Amplio y moderno local comercial.
 - Representantes de las marcas RMO – Morelli – G&H – Raintree Essix,
- entre otras.



OrtoTek
punto dental

CONTÁCTANOS
☎ +56 2 2232 3093
☎ +56 9 5008 4291

Av. Providencia 2653 Loc. 35 al 38
Metro Tobalaba - Providencia - Stgo.
www.ortotek.cl
Síguenos en:  



Rev Chil Ortod
Vol 34(2); 2017

La Revista Chilena de Ortodoncia es una publicación de carácter científico dirigida a los miembros de la Sociedad de Ortodoncia de Chile y a la comunidad odontológica en general. Publica artículos originales de investigación, reportes clínicos, revisiones bibliográficas y revistas de revistas.

Publicación bianual:

Enero - Junio /

Julio - Diciembre.

Tiraje: 1.000 ejemplares.

Distribución: nacional e internacional.

**Impresa en Santiago, Chile,
por Sociedad Impresora RyR
Limitada.**

**REVISTA CHILENA
DE ORTODONCIA**

Editor

Dr. Rodrigo Oyonarte W.

Comité Editorial

Dra. Ursula Brethauer M.

Dr. Juan Guillermo Parada I.

Dr. Paulo Sandoval V.

Dr. Cristián Basili E.

Comité Científico Asesor

Dra. Paula Marín O.

Dr. Jorge Biotti P.

Dr. Guillermo Concha S.

Dr. Juan Contreras A.

Dr. Octavio Del Real S.

Dr. Rodrigo Hidalgo A.

Dr. Pedro Solé V.

Dra. Marcela Hernandez L.

Dr. Marcelo Núñez V.

Periodista

Patricio Villablanca M.

Diagramación

Carla Escalona R.

Secretaria

Sra. Patricia del Campo C.



DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD DE ORTODONCIA DE CHILE

Presidente

Dr. Cristóbal García I.

Vicepresidente

Dr. Daniel Veloso B.

Secretaria

Dra. M. Eugenia Parodi D.

Pro-Secretaria

Dra. M. Leonor González Q.

Tesorera

Dra. Editha Sepúlveda A.

Directores

Dra. Paula Marín O.

Dr. Octavio del Real S.

Dr. Cristián Basili E.

COMISIÓN CIENTÍFICA

Dr. Jesús Villa V.

Dr. Hernán Palomino M.

DIRECTORIO FILIALES

VIÑA DEL MAR

Presidente: Dr. Jorge Zembo A.

Secretario: Dr. Pedro Vicencio J.

Tesorero: Dr. Eric Freeman M.

CONCEPCIÓN

Presidente: Dr. Raúl Escobar D.

Secretario: Dr. Pedro P. Escobar S.

Tesorero: Dr. Ricardo Gallardo.

TEMUCO

Presidente: Dr. Eduardo Messen P.

Secretario: Dr. Pablo Vera S.

Tesorero: Dr. Paulo Sandoval V.

TABLA DE CONTENIDOS**EDITORIAL**

Rodrigo Oyonarte W.

69

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Variación de la dimensión vertical en pacientes adultos con tratamiento de ortodoncia lingual/lingual y tratamiento de ortodoncia lingual/vestibular, con y sin extracciones dentarias

María Elsa Pavic, Paula Yáñez, Paula Lamónaca, Bárbara Deck

70

Medición de la fuerza de tracción en elásticos de latex de uso intraoral en ortodoncia

Paola Díaz Pacheco, Benjamín Keitel Camponovo, Martín Pedemonte Trehwela

82

TRABAJOS DE REVISIÓN

Efecto de bebidas gaseosas en tratamientos de ortodoncia

Gaspar Fernández O., Germán Hempel S., Maricel Bravo R.

87

Efectividad del tratamiento de maloclusión clase II esquelética con aparatos funcionales removibles.

Revisión sistemática

Paula Contreras Silva, Jorge Kay González, Juan Guillermo Valenzuela Salas, Nedy Calderón

Vivanco, Cristian Burgos Ibarra

94

Controversias y dificultades en el diagnóstico de pacientes con hiperplasia condilar unilateral.

Revisión narrativa

Nicole Andrea Renner Del Canto, Carlos Vega Pizarro

104

REVISTAS DE REVISTAS

Realizada por Dr. Felipe Nenen D. Editada por Dr. Rodrigo Oyonarte W.

115

NORMAS DE PUBLICACIÓN

120

CONTENTS**EDITORIAL**

Rodrigo Oyonarte W. 69

RESEARCH ARTICLES

Variation of vertical dimension in adult patients with lingual/lingual orthodontic treatment and lingual/vestibular orthodontic treatment, with and without dental extractions
María Elsa Pavic, Paula Yáñez, Paula Lamónaca, Bárbara Deck 70

Measurement of tensile force in latex elastics for intraoral use in orthodontics
Paola Díaz Pacheco, Benjamín Keitel Camponovo, Martín Pedemonte Trehwela 82

REVIEWS ARTICLES

The effects of soft drinks on orthodontic treatments
Gaspar Fernández O., Germán Hempel S., Maricel Bravo R. 87

Effectiveness of the treatment of malocclusion class II skeletal with functional removable appliances. Systematic review
Paula Contreras Silva, Jorge Kay González, Juan Guillermo Valenzuela Salas, Nedy Calderón Vivanco, Cristian Burgos Ibarra 94

Controversies and difficulties in diagnosis of patients with unilateral condylar hyperplasia. A literature review
Nicole Andrea Renner Del Canto, Carlos Vega Pizarro 104

REVIEWS AND ABSTRACTS

Realized by Dr. Felipe Nenen D. Edited by Dr. Rodrigo Oyonarte W. 115

PUBLICATION NORMS 120

Acreditación y Postítulos de Ortodoncia

Pocos días atrás tuve la alegría de encontrarme con una antigua paciente que muy contenta con haberse titulado de Odontóloga, me contó que había decidido desarrollarse en el área de Ortodoncia, para postular a futuro a la especialidad de Ortodoncia. Luego de intercambiar algunas ideas sobre desarrollo curricular, nos despedimos y partió con la primera tarea de organizar un plan de acción y selección de cursos para el próximo par de años. Y así es; son múltiples las alternativas de educación continua con las que un Odontólogo cuenta en la actualidad. Son muchos los Cirujano-Dentistas que se forman en nuestro país, y muchos de ellos ven en la Ortodoncia una alternativa de estudio de postgrado, en torno a lo que se ha desarrollado una enorme oferta educacional tanto en Chile como en América Latina. Muchos programas son nuevos, a veces con nombres que no nos aclaran mucho la temática ni la utilidad de los estudios. Además, varios de ellos provienen de centros desconocidos en nuestro medio. Ciertamente el mundo ha cambiado en las últimas décadas, y la educación en Ortodoncia no ha estado ajeno a ello.

Considerando lo anterior, ¿existen razones que justifiquen un análisis estricto de los programas de estudio para certificar la calidad de especialista clínico en Ortodoncia? A juzgar por la relevancia que la sociedad chilena le otorga a la calidad de la educación, así como el esfuerzo que diversos organismos gubernamentales han realizado en este tema a lo largo de la última década, la respuesta sería afirmativa.

De acuerdo a los criterios de evaluación para la acreditación de especialidades odontológicas de la comisión nacional de acreditación de Chile, que data de Diciembre de 2013 (<https://www.cnachile.cl/Documentos%20de%20Paginas/Criterios-de-Evaluaci%C3%B3n-para-la-Acreditaci%C3%B3n-de-Especialidades-Odontol%C3%B3gicas.pdf>), “los programas de especialidades odontológicas están orientados a entregar conocimientos, competencias y habilidades avanzadas en un área específica de la odontología”. Se establecen además las características del contexto institucional en el cual dichos programas deben impartirse, definiendo como institución formadora a una Universidad Chilena acreditada, que cuenta con una carrera de Odontología acreditada, con una estructura organizacional que facilite el desarrollo del programa de especialización.

De acuerdo al documento citado, un programa de especialización en Odontología forma odontólogos “...de nivel superior con competencias para resolver problemas profesionales inherentes a su especialidad en base a la evidencia científica, con capacidad de investigación aplicada, como así mismo de creación de modalidades innovadoras correspondientes a su ámbito”. Se hace mención también a aspectos relativos al proceso de selección de estudiantes, estructura curricular y cuerpo académico, entre otros aspectos complejos y rigurosos que buscan en último término asegurar objetivamente calidad en el proceso de enseñanza de la especialidad, a través de procesos de acreditación.

La acreditación de programas de especialización en Odontología no es azarosa, y responde, según el reglamento de certificación de especialidades del Ministerio de Salud (http://www.supersalud.gob.cl/normativa/668/articles-4799_recurso_1.pdf) a la necesidad de asegurar calidad en la prestación de servicios de salud, de poder informar apropiadamente respecto del nivel de especialización con que cuentan los profesionales, así como de establecer un sistema de certificación de las especialidades. De acuerdo a CONACEO, un especialista puede ser acreditado como tal en la medida en que haya cursado su programa de especialización en una Universidad Chilena o bien en una Universidad extranjera equivalente en duración y contenido a lo exigido por universidades chilenas, entre otros requerimientos.

En el caso de la especialidad de Ortodoncia, en Chile se han establecido requisitos que buscan el aseguramiento de la calidad en nuestra formación de alumnos de postítulo. Distintas instituciones nacionales, incluyendo CONACEO y la Sociedad de Ortodoncia de Chile, basados en normas ministeriales nacionales e internacionales de la WFO, han establecido requisitos mínimos de 2500 horas presenciales cronológicas, incluyendo al menos 1600 horas clínicas de tutoría directa. Las instituciones antes mencionadas incorporan sugerencias en cuanto a número de pacientes tratados, experiencia laboral y el contar con una relación docente-alumno de 1 es a 6. En definitiva, se busca resguardar tanto la calidad de la educación impartida como de la atención a nuestra población.

Esto último debe tenerse en mente al considerar cursos tanto en Chile como en el extranjero que dicen formar especialistas en Ortodoncia, pero cuyos programas lectivos no entregan la cantidad de horas requeridas en Chile para la certificación de la calidad de especialista. Más aún, el proceso de acreditación, actualmente optativo para nuestros programas Universitarios, se hará prontamente obligatorio para aquellas universidades que pretendan formar especialistas certificados ante la Superintendencia de Salud del Gobierno de Chile. Esto último fue con lo que terminé mi conversación con mi joven colega que en un futuro será una ortodoncista certificada.

Dr. Rodrigo Oyonarte Weldt
Editor Revista Chilena de Ortodoncia

Variación de la dimensión vertical en pacientes adultos con tratamiento de ortodoncia lingual/lingual y tratamiento de ortodoncia lingual/ vestibular, con y sin extracciones dentarias

María Elsa Pavic*, Paula Yáñez**, Paula Lamónaca***, Bárbara Deck****



M. PAVIC

Variation of vertical dimension in adult patients with lingual/lingual orthodontic treatment and lingual/vestibular orthodontic treatment, with and without dental extractions

RESUMEN

Introducción: Se han desarrollado distintos métodos para el control vertical en ortodoncia como es el caso de exodoncias dentarias, sin embargo, existe escasa evidencia en cuanto al manejo de éste mediante técnicas altamente estéticas. La técnica lingual es conocida por su capacidad de abrir la mordida y corregir la sobremordida, basándose en la intrusión de incisivos y/o extrusión molar. Dado aquello es que en este estudio se pretende identificar si existe o no diferencia en el manejo vertical con o sin exodoncias dentarias, utilizando la técnica lingual/lingual o lingual/vestibular. **Objetivo:** Comparar parámetros cefalométricos de dimensión vertical en telerradiografías inicial y final de tratamientos, en pacientes adultos con y sin extracciones que hayan recibido tratamiento ortodóncico lingual/lingual o lingual/vestibular. **Material y Método:** Se evaluaron medidas esqueléticas y dentarias de Dimensión Vertical (DV), tanto en pacientes con y sin exodoncia, con ortodoncia lingual/lingual o lingual/vestibular. Se compararon valores obtenidos pre y post tratamiento, de medidas cefalométricas como de superposición dentaria. Se utilizaron pruebas paramétricas como no paramétricas para la comparación de datos. **Resultados:** No se evidenció predominancia de la técnica de ortodoncia en parámetros verticales. A6-Ptv aumentó en los casos con indicación de exodoncia (independiente de la técnica). Todos los grupos presentaron cambios dentarios y esqueléticos estadísticamente significativos. **Conclusiones:** Las exodoncias permiten mantener la DV en pacientes con tendencia vertical leve, independiente de la técnica de ortodoncia lingual. Los cambios dentarios pueden generar cambios a nivel de medidas esqueléticas de DV en pacientes sin potencial de crecimiento. *Rev Chil Ortod Vol 34(2); 70-81, 2017.*

Palabras clave: Ortodoncia Lingual, Dimensión Vertical, Exodoncia.

ABSTRACT

Introduction: Different methods have been developed for vertical control in orthodontics as in the case of tooth extractions, however there is little evidence that all the management of this in highly aesthetic technique. The linguistic technique is known for its ability to open the bite and correct the overbite, based on the intrusion of incisors and/or molar extrusion. Given that this study aims to identify whether or not there is a difference in vertical management with or without tooth extractions, using the lingual/lingual or lingual/vestibular technique. **Objective:** To compare cephalometric parameters of the vertical dimension in initial and final telerradiology of the treatments, in adult patients with and without extractions who have received lingual / lingual or lingual / vestibular orthodontic treatment. **Material and Method:** We evaluated skeletal and dental measurements of DV, both in patients with and without extraction, with lingual / lingual or lingual / vestibular orthodontics. Values obtained before and after treatment were compared with cephalometric measurements as well as tooth overlap. Parametric tests were used as non-parametric for the comparison of data. **Results:** There is no predominant evidence of the orthodontic technique in vertical parameters. A6-Ptv increased in the cases with indication of exodontia (independent of the technique). All seasonal groups statistically significant dentary and skeletal changes. **Conclusions:** Extractions allow maintaining DV in patients with vertical tendency, independent of the lingual orthodontic technique. Dental changes can generate changes at the level of schematic DV measurements in patients without growth potential. *Rev Chil Ortod Vol 34(2); 70-81, 2017.*

Key words: Lingual Orthodontics, Vertical Dimension, Exodontia.

* Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilo-Facial. Universidad de Chile, Chile.

** Cirujano Dentista. Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial. Universidad Católica, Chile.

*** Cirujano Dentista. Universidad Mayor, Chile.

**** Cirujano Dentista. Universidad del Desarrollo, Chile.

Correspondencia Autor: María Elsa Pavic. mariaelsa.pavic@morapavic.cl. **Conflicto de Interés:** Los autores declaran no tener conflicto de interés. Trabajo recibido el 19/11/2017. Aceptado para su publicación el 08/01/2018.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día y dada la alta demanda estética que presentan los pacientes, se han desarrollado diversos materiales e introducido nuevas técnicas tanto en el área de ortodoncia como en odontología general. La ortodoncia convencional (vestibular) ha sido ampliamente utilizada durante décadas, sin embargo por el compromiso facial que involucra, ha hecho que cada día más los pacientes se preocupen por su apariencia y elijan alternativas altamente estéticas como es el caso de la Ortodoncia lingual^(1,2). Un gran número de estudios han reportado excelentes resultados tanto con ortodoncia convencional como lingual.

Técnica Lingual

En cuanto a la técnica lingual (TL), algunos autores indican que ésta ofrece ventajas por sobre la técnica vestibular (TV) desde el punto de vista estético y es específicamente diseñada para pacientes adultos, sin embargo la evidencia indica que hay algunos casos en que no se aconseja el uso de dicha aparatología, como es el caso de mordidas muy abiertas ya que tiende a empeorar la condición o en mordidas muy profundas, por el discomfort que este puede causar^(3,4).

En relación a la percepción subjetiva de los pacientes que presentan brackets, el dolor a corto plazo es similar en ambas técnicas, sin embargo aquellos pacientes con ortodoncia lingual, son más propensos a sentir dolor en el complejo lingual. Se postula que entre un 57% y 76% de los pacientes con dicha técnica se quejan de dolor en la lengua, dificultad para masticar alimentos fibrosos, dificultad para pronunciar los sonidos s y t y dificultad para cepillarse los dientes⁽⁵⁾. Con el objetivo de mejorar las principales molestias de la TL, se ha planteado el uso de la técnica lingual/vestibular, utilizando de forma combinada: TL en el maxilar superior y TV en el maxilar inferior, permitiendo reducir de esta manera, el roce de los aparatos con la lengua⁽⁶⁾.

En cuanto a las ventajas biomecánicas propias de la TL se postula que es una técnica que permite lograr buenos efectos en cuanto a protrusión, expansión y control de dimensión

vertical se refiere⁽⁶⁾. En relación al control vertical, se habla que es una técnica eficiente debido a la ubicación de las fuerzas intrusivas ya que al ser aplicadas por lingual, éstas están más cerca del eje longitudinal del diente⁽⁷⁾. A su vez, la TL es conocida por la capacidad de abrir la mordida y corregir el overbite⁽⁸⁾.

Dado aquello es que es de gran relevancia conocer y entender las diferencias clínicas y biomecánicas en el manejo de ambas técnicas y así poder aplicar la más correcta en los casos indicados, para obtener resultados adecuados⁽¹⁾.

Manejo de Dimensión Vertical

El manejo de la dimensión vertical (DV), es un objetivo clínico de gran relevancia en la ortodoncia, ya que constituye un componente fundamental en el equilibrio del sistema estomatognático⁽⁹⁾. Alteraciones en este ámbito como es el caso de pacientes con sobremordida, síndrome de mordida cubierta o mordida abierta, significan un desafío terapéutico importante ya que generalmente están asociadas a otras alteraciones y un gran número de casos presentan alta recidiva.

Históricamente, se ha utilizado la indicación de exodoncia de PM como una de las medidas terapéuticas para el manejo de DV.

Diferentes estudios postulan que dentro de las técnicas terapéuticas para el control de la dimensión vertical, la exodoncia de primeros molares (1PM) es una alternativa válida dado que la pérdida de piezas posteriores tiende a disminuir la DV facial⁽⁹⁾. Sin embargo, existen otras investigaciones que afirman que la extracción de dichas piezas no generan variaciones verticales significativas, como es en el caso de la altura facial inferior, entre otros^(9,10). Actualmente las tasas de indicación de extracción informadas han variado ampliamente, mostrando una leve tendencia decreciente⁽¹¹⁾. Esto posiblemente sea atribuible a una filosofía ortodóncica en evolución con respecto a la estabilidad de la alineación después de la expansión del arco, a los avances en los dispositivos ortodóncicos y al impacto estético de la posición incisiva sobre los tejidos blandos de la cara⁽¹¹⁾.

Por otro lado, nuevos estudios agregan

la importancia del componente mesial de las fuerzas y/o pérdida de anclaje de piezas posteriores, como otra alternativa terapéutica para el manejo de la DV consecutivo a una rotación anterior mandibular. Un estudio que compara los resultados de aparatos linguales y vestibulares mediante cefalometría, concluye que no hay aumento significativo en la DV usando aparatos linguales y tampoco hay un efecto en la mordida abierta comparando con aparatos vestibulares⁽¹²⁾.

Identificación de Alteraciones Verticales

Para identificar alteraciones verticales en ortodoncia existen diversos parámetros esqueléticos y faciales, ampliamente utilizados tanto antes, durante y posterior al tratamiento. Los análisis cefalométricos de Ricketts, Steiner, Roth y Jarabak, son frecuentemente empleados en la práctica clínica y permiten determinar variaciones verticales, entre otros. Se basan en la identificación de ciertos puntos de referencia anatómicos o contruados en base a diversas estructuras craneofaciales, a partir de los cuales se establecen mediciones angulares y proyecciones lineales^(13,14). De esta misma forma, la técnica de superposición y/o comparación de dichos trazados cefalométricos permiten distinguir y cuantificar cambios ocurridos durante el tratamiento, por lo que constituyen una herramienta de gran utilidad a la hora de analizar el manejo vertical logrado con la terapia de ortodoncia. Sin embargo, estas técnicas comprenden un proceso complejo ya que para lograr resultados válidos y confiables, es necesario realizar un método altamente estandarizado. La calibración inter e intra operadores tiene un rol fundamental, puesto que la arbitrariedad de los puntos cefalómetros puede conllevar fácilmente a la obtención de trazados y mediciones erróneas^(15,16).

Determinar por sí sólo cual estrategia permite mejor control vertical o si efectivamente existe o no un manejo real de las discrepancias verticales, es un proceso complejo producto de la dinámica de los tratamientos ortodónticos y las características clínicas-terapéuticas de cada caso. Dado aquello es que nace la pregunta de investigación: ¿Existe diferencia en el

manejo vertical en tratamientos de ortodoncia lingual/lingual y lingual/vestibular, en pacientes adultos con y sin exodoncias, al ser comparado cefalométricamente?

Actualmente, existe escasa evidencia y en Chile no se han publicado investigaciones científicas respecto del manejo de la DV mediante aparatología lingual y/o vestibular y cual es el efecto de exodoncias de premolares en estos casos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal, retrospectivo, en el que se recopilaron antecedentes generales, clínicos y radiográficos de los participantes durante el transcurso del mes de Abril 2017. En el período entre Mayo-Junio se calibraron los operadores y posteriormente entre los meses de Julio a inicios de Octubre, se realizaron los trazados cefalométricos. Los resultados fueron ingresados a una matriz de estudio para posterior análisis estadístico (Noviembre).

Se incluyeron pacientes de la base de datos de una clínica Odontológica privada, que cumplieran con las siguientes características: adultos (mayores de 20 años), con mínimo 24 piezas remanentes definitivas, periodontalmente sanos, haber recibido tratamiento ortodóntico lingual, ya sea lingual/lingual o lingual/vestibular y que tengan telerradiografía inicial y final de su tratamiento. A su vez se incluyeron pacientes con tratamiento ortodoncia anterior pero sin espacios remanentes y pacientes con exodoncias previas pero que se haya mantenido el espacio para posterior rehabilitación.

Se excluyeron pacientes en periodo de crecimiento (menores de 20 años), aquellos que hayan recibido tratamiento orto-quirúrgico previo, que hayan tenido exodoncia de piezas dentarias sin cierre de espacio (a excepción de terceros molares), o que hayan tenido exodoncia con pérdida del espacio original por no ser rehabilitado. Se excluyeron también, aquellas personas con tratamiento de ortodoncia en una sola arcada o pacientes que presenten

sintomatología en ATMs. Todos aquellos casos con uso de micro tornillos y miniplacas fueron excluidos.

Variables de Interés

Indicación de exodoncia: Se consideró “Si (con exodoncia)” a pacientes con exodoncia de premolares (PM) y “No (sin exodoncia)” a pacientes sin indicación exodoncia de PM, pacientes con exodoncia previa de PM pero que al inicio de su tratamiento los espacios estaban cerrados y pacientes que tuvieron exodoncias iniciales pero que se mantuvo el espacio para ser rehabilitado posteriormente mediante IOI.

Tratamiento de ortodoncia: Tratamiento “lingual/lingual”, se consideró aquellos tratamientos en que la posición de los brackets se encuentra en la cara lingual de las piezas dentarias en ambas arcadas y Tratamiento “Lingual/Vestibular”, donde la ubicación de los brackets, en la arcada inferior se encuentra en la cara vestibular y en la arcada superior en la cara lingual de las piezas dentarias.

Todos los participantes fueron tratados con los brackets linguales estándar Scuzzo Takemoto Bracket (STb) y ORJ.

Medidas de dimensión vertical: Se utilizaron medidas cefalométricas esqueléticas y dentarias, tanto lineales como angulares y la superposición de Ricketts. El conjunto de dichas medidas permitieron determinar si existió o no control vertical, en los 4 grupos de estudio: lingual/lingual con exodoncia; lingual/lingual sin exodoncia; lingual/vestibular con exodoncia y lingual/vestibular sin exodoncia.

Toma radiográfica: La mayoría de las radiografías fueron tomadas por el mismo equipo radiológico (Sirona Dental Systems GmbH), bajo las mismas condiciones y siguiendo las mismas indicaciones (Manual del usuario SIDEXIS XG) en un formato digital y en posición natural

de cabeza. Las radiografías tomadas en otros centros radiológicos, se utilizaron únicamente aquellas que estaban tomadas en posición natural de cabeza y era posible superponer la telerradiografía inicial y final.

Calibración de operadores: Para maximizar la confiabilidad de los datos y minimizar el error, se estandarizaron las radiografías en base a la regla milimetrada incorporada en el Cefalostato. Se realizó una calibración inter e intra examinador⁽¹⁵⁾.

Para la calibración inter examinador, se seleccionaron 10 telerradiografías laterales de cráneo escogidas al azar, las cuales fueron medidas por un experto (gold standard) y los 2 examinadores. Para la calibración intra examinador, se repitió el trazado cefalométrico de las mismas 10 telerradiografías 1 semana después. Se utilizó un coeficiente de correlación intraclase (ICC) para determinar el nivel de concordancia inter e intra examinador, obteniendo valores muy buenos (ICC mayores a 0.9)^(15,17).

Trazado cefalométrico: Se utilizó el programa computacional Dolphin Imaging versión 11,5⁽¹⁸⁾.

Los trazados cefalométricos de las teleradiografías laterales pre y post tratamiento de cada paciente, fueron realizados por dos operadores entrenados y previamente calibrados. Se utilizaron las medidas de los análisis cefalométricos de Ricketts, Bjork Jaraback y Steiner.

Se analizaron las siguientes medidas cefalométricas (diferencia en milímetros o ángulos)⁽¹⁹⁻²²⁾.

- **Medidas esqueléticas:** (ver Figura 1)

*Altura facial anterior (Na-Me) = Distancia en mm entre punto Nasion y Mentón. Describe el crecimiento vertical total de la parte anterior de la cara. Valor Norma: 105-120 mm.

*Altura facial posterior (S-Go) = Distancia en mm entre punto Silla y Gonion, Describe el crecimiento vertical total de la parte posterior de la cara. Valor Norma: 70-85 mm.

*Porcentaje de relación de alturas faciales = Relación entre dos medidas lineales: Cuociente entre Na-Me y S-Go por 100%. Valor Norma: 62-65%.

*Alta facial inferior = Ángulo interno formado por la intersección entre línea Xi-ANS y el eje Xi-Pm. Valor Norma: $47^{\circ} \pm 4$.

*Eje facial = Ángulo posterior formado por la intersección del plano Ba-Na con el plano Pt-Gn. Valor Norma: $90^{\circ} \pm 3$.

*Silla-Nasion-Gonion-Gnathion = Ángulo formado por la intersección entre plano Go-Gn y N-S. Valor Norma: 32° .

- *Medidas dentarias: (ver Figura 1)*

*A6 a PTV: Distancia en mm desde la vertical pterigoidea (PTV) hasta el punto más distal coronal del primer molar superior (A6). Determina la posición del primer molar superior en sentido mesiodistal. Valor referencia utilizada: $32 \pm 2^{\circ}$ (norma creada según distribución de la muestra)

*Overbite = Distancia en mm en sentido vertical entre los bordes incisales de los incisivos centrales superior e inferior. Valor Norma: 2.5 a 3 mm. Se considera positiva cuando el borde incisal del incisivo superior esta por debajo del incisivo inferior y negativo cuando se pesquisa

una mordida abierta (sin entrecruzamiento).

Superposición de Ricketts: La extrusión o intrusión del primer molar superior se determinó mediante la superposición de las imágenes pre y post tratamiento, utilizando la tercera y cuarta área de superposición de Ricketts⁽²⁰⁾. Se tomó como referencia el Plano Biespinal (ENA-ENP), utilizando como punto fijo espina nasal anterior. Se trazó una línea paralela al plano biespinal y tangente a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior (posición inicial) y a la posición final de esta misma pieza dentaria. Se cuantifico en mm la distancia entre ambas líneas, considerando un valor positivo a los movimientos de extrusión dentaria (mov. hacia plano oclusal) y un valor negativo a los movimientos de intrusión dentaria (movimiento hacia plano biespinal) (ver Figura 2).

Para la determinación del movimiento (intrusión o extrusión) del primer molar inferior, se utilizó como referencia el plano de centro de rama mandibular Xi. Se trazó una paralela a este plano y tangente a la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior (posición inicial) y a la posición final de esta misma pieza dentaria. Se cuantifico en mm la distancia entre ambas líneas, considerando un valor positivo a los movimientos de extrusión dentaria (mov. hacia plano oclusal) y un valor negativo a los movimientos de intrusión dentaria (mov. hacia plano mandibular) (ver Figura 3).

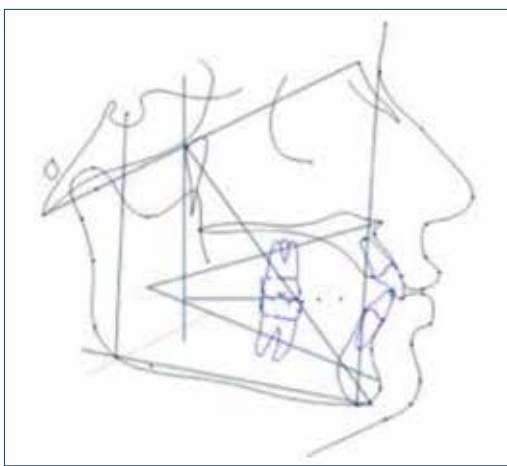


Figura 1. Trazado cefalométrico y medidas esqueletales y dentarias utilizadas.

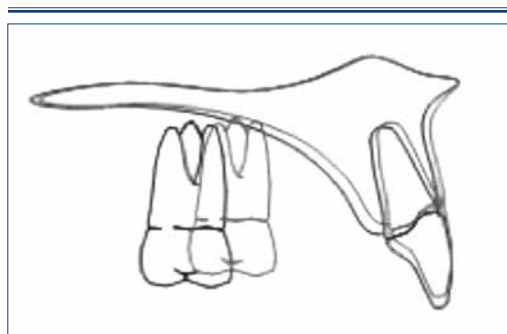


Figura 2. Superposición superior.

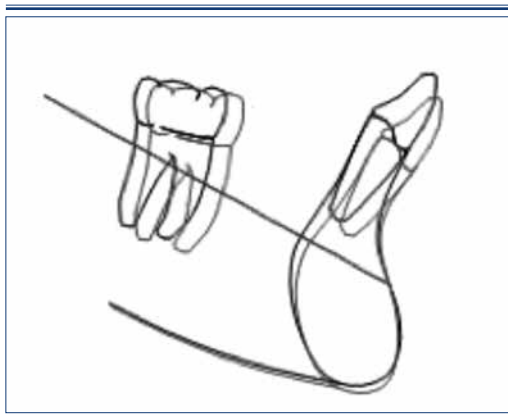


Figura 3. Superposición inferior.

Comparación de puntos cefalométricos: Para determinar si hubo o no control vertical, se compararon los valores iniciales y finales de las distintas medidas cefalométricas (esqueletales y dentarios) y se cuantificaron los valores de la superposición. Se interpretó cada variable según su variación (numérica y dirección) con respecto a la norma, considerando una variación estadísticamente significativa como variación en la dimensión vertical.

Análisis Estadístico. Se utilizó el programa STATA 11, considerando un valor $<0,05$ como significación estadística. Para el análisis descriptivo de las variables se utilizaron frecuencias absolutas y porcentuales, medidas de tendencia central y desviación estándar. Para comparar los datos obtenidos pre y post tratamiento se utilizaron pruebas paramétricas como T-Test y T-Test no pareado. Para datos no paramétricos se emplearon Mann-Whitney y Wilcoxon test. Se utilizó un intervalo de confianza de 95%.

Consentimiento Informado. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Medicina, Universidad del Desarrollo. Todos los participantes firmaron libremente un consentimiento informado.

RESULTADOS

Se evaluó un total de 356 pacientes,

de los cuales 126 cumplían con los requisitos de inclusión y exclusión. Todos los participantes tuvieron ortodoncia lingual, de los cuales el 58% (n:73) tuvo tratamiento de ortodoncia sin indicación de exodoncia (35 casos con ortodoncia lingual/lingual y 38 casos con ortodoncia lingual/ vestibular) y el 42% (n:53) de los participantes tuvieron ortodoncia con indicación de exodoncia (16 casos linguales/linguales y 37 casos linguales/vestibulares) (ver Figura 4).

Se analizaron 252 telerradiografías de perfil, tanto iniciales como finales de 126 pacientes con un rango de edad entre 19-65 años, donde el 58% fueron mujeres.

Del total de pacientes, sólo el 13% (n:13) tuvo ortodoncia lingual/lingual con indicación de exodoncia.

Las características sociodemográficas y clínicas, se detallan en la Tabla 1. Todas las medidas cefalométricas evaluadas (promedio) se ubicaron entre parámetros normales, a excepción del overbite el cual se encuentra disminuido, tanto en grupos con y sin exodoncias.

Análisis de la Muestra

Al analizar la muestra, independiente de la técnica de ortodoncia empleada, se observó que al comparar la diferencia de los valores de p (pre y post tratamiento) en casos con y sin exodoncia, el único cambio significativo ocurrido fue la medida dentaria A6-Ptv ($p=0,032$). De esta misma manera, no se evidenció diferencia estadísticamente significativa entre la técnica de ortodoncia lingual/lingual y lingual/vestibular (independiente de la indicación de extracción) (ver Tabla 2.0).

Al comparar los valores de p (con y sin exodoncia) en aquellos pacientes que recibieron ortodoncia lingual/lingual la única diferencia (pre y post tratamiento) estadísticamente significativa fue el parámetro Eje facial ($p=0,0248$). En cuanto a los valores de p (con y sin exodoncia) en pacientes que recibieron ortodoncia lingual/ vestibular, la única diferencia estadísticamente significativa obtenida fue el parámetro dentario A6-PTV ($p:0,002$) (ver Tabla 2.0).

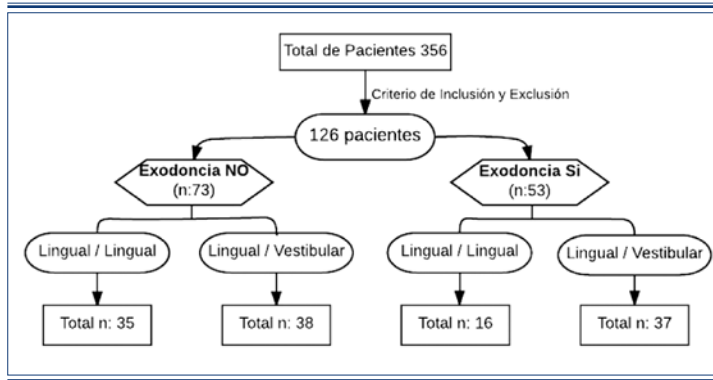


Figura 4. Flujo de reclutamiento de participantes.

Tabla 1. Antecedentes sociodemográficas y clínicas generales Pre-Tratamiento.

	Exodoncia NO (n:73)		Exodoncia SI (n:53)		Total:
	Lingual n:35 (28%)	Lingual/Vest. n:38 (30%)	Lingual n:16 (13%)	Lingual/Vest. n:37 (29%)	
Datos Sociodemográficos:					
<u>Sexo:</u>					
<i>Femenino:</i>	19 (27%)	18 (24%)	10 (14%)	27 (36%)	74 (100%)
<i>Masculino:</i>	16 (30%)	20 (38%)	6 (12%)	10 (19%)	52 (100%)
<u>Edad: (+-DE)</u>	37,5	35,1	37,6	35,35	36,16
Datos Clínicos:					
<u>Esqueletales:</u>					
<i>Alt. Facial Anterior: (105-120 mm):</i>	118.865	115.755	116.575	116.202	116.635
<i>Alt. Facial Posterior (70-85 mm):</i>	75.211	76.636	74.125	74.105	75.019
<i>% Alturas Faciales (62-65%):</i>	64.025	66.531	64.193	63.948	64.674
<i>Altura Facial Inf (47^a+4):</i>	45.765	44.831	46.687	47.713	46.249
<i>Eje Facial (90^a+3):</i>	88.457	89.507	88.237	88.127	88.127
<i>Sn-GoGn (32^a):</i>	33.305	30.623	33.618	34.656	33.051
<u>Dentarias:</u>					
<i>A6-Ptv (32^a+2):</i>	21.774	22.077	22.368	21.191	21.853
<i>Overbite (2.3 a 3mm):</i>	1.622	2.002	1.756	0.924	1.793

Lingual: Ortodoncia Lingual/Lingual

DE: Desviación estándar.

Tabla 2.0. Comparación de valores de p antes y después del tratamiento según técnica de ortodoncia (lingual/lingual o lingual/vestibular) e indicación de exodoncia en la población general y en cada técnica.

	Técnica de Ortodoncia	Indicación de exodoncia	Lingual/Lingual (según exodoncia)	Lingual/Vestibular (según exodoncia)
A6-Ptv	0.2149	0.0032	0.8075	0.002
Altura Facial Ant.	0.2214	0.3352	0.5766	0.5815
Altura Facial Post.	0.6963	0.058	0.1642	0.2435
Alturas Faciales	0.6799	0.644	0.7147	0.6910
Altura Facial inf.	0.1013	0.4347	0.2469	0.5851
Eje Facial	0.4322	0.05	0.0248	0.2892
Sn-GoGn	0.5658	0.3302	0.2009	0.6949

Análisis según Indicación de Exodoncia y Técnica de Ortodoncia

a. Sin Exodoncias-Ortodoncia Lingual/Lingual

Los valores promedio entre pre y post tratamiento de las variables Altura facial anterior y Altura facial inferior aumentaron, encontrándose diferencia estadísticamente significativa, con un valor de $p: 0,0038$ y $0,034$, respectivamente.

En cuanto a los cambios dentarios ocurridos, se observa diferencia estadísticamente significativa en todos los valores iniciales y finales de la variables observadas, donde A6-Ptv aumentó en aproximadamente 1 mm ($p:0,0093$) y el overbite disminuyó aproximadamente 1 mm ($p:0,0029$) posterior al tratamiento (ver Tabla 2.1).

Desde el punto de vista de la superposición dentaria, predominó la extrusión dentaria en un 54% el molar superior y un 51% el molar inferior (ver Tabla 3).

b. Sin Exodoncias - Ortodoncia Lingual/Vestibular

El único valor que experimentó un cambio significativo entre las variables esqueléticas fue la Altura facial anterior ($p: 0,024$), el cual aumentó en aproximadamente 2 grados luego del tratamiento. Desde el punto de vista dentario, el overbite disminuyó en forma estadísticamente significativa ($p:0,0014$) y en cuanto a la superposición, en el 55% de los casos se extruyó el molar superior (ver Tabla 2.1-Tabla 3).

c. Con Exodoncias - Ortodoncia Lingual/Lingual

Los parámetros esqueléticos Altura facial anterior ($p:0,028$), Altura facial inferior ($p:0,0095$) y el eje Facial ($p:0,0072$), tuvieron diferencias estadísticamente significativas, donde todas las medidas aumentaron y el eje facial fue el único que disminuyó aproximadamente en 2 grados.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los parámetros dentarios iniciales y finales en este subgrupo, sin embargo el overbite disminuyó y A6-Ptv aumentó. En la superposición dentaria se observó un evidente predominio en relación a la extrusión dentaria del molar inferior (63%) (ver Tabla 2.2-Tabla 3).

d. Con Exodoncias - Ortodoncia Lingual/Vestibular

El único parámetro esquelético que sufrió variación estadísticamente significativa fue el eje facial ($p:0,016$), donde el promedio disminuyó de un $86,3^\circ$ a $85,6^\circ$.

En cuanto a los parámetros dentarios, la medida A6-Ptv aumento significativamente ($p: 0,001$) (ver Tabla 2.2). La superposición dentaria, predominó claramente la extrusión del molar en ambas arcadas (ver Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los parámetros cefalométricos iniciales de la población de estudio total se encontraron dentro de rangos normales. Sin embargo, al presentar medidas esqueléticas entre valores extremos de los rangos de normalidad, ya sea valores altos para las variables altura facial anterior y porcentaje de alturas, y valores bajos para la variable altura facial inferior, sumado a un overbite disminuido, indica que la población total inicialmente tuvo características de dimensión vertical levemente aumentada.

En relación a la indicación de extracción dentaria por si sola, no hubo diferencia en cuanto a los cambios de DV obtenidos en casos con y sin exodoncia en términos de parámetros esqueléticos. Esto concuerda con lo evidenciado en el estudio de Kokadereli⁽²³⁾ y otros autores, donde la diferencia entre los cambios verticales ocurridos fueron similares en ambos grupos o no fueron estadísticamente significativos⁽¹⁰⁾. Sin embargo, al evaluar la mesialización del primer molar superior (A6-Ptv), existió una variación estadísticamente significativa entre los grupos con y sin exodoncia, donde aumentó en aquellas personas con indicación de exodoncia. Este resultado obtenido, concuerda con la pérdida de anclaje producida en el cierre de espacio como una técnica de manejo de DV, cuando se indican exodoncias en este tipo de pacientes.

En cuanto a la técnica de ortodoncia utilizada, independiente si hubo o no indicación de exodoncia, no se encontró diferencia significativa en los cambios ocurridos tanto a nivel

Tabla 2.1. Antecedentes Pre y Post tratamiento de pacientes sin exodoncia, en ambas técnica de ortodoncia.

	Pre-Tratamiento				Post-Tratamiento				Valor P
	Media	DS	Moda	IC 95%	Media	DS	Moda	IC (95%)	
Exodoncia NO:									
Ortodoncia Lingual-Lingual									
Esqueletal:									
Alt. Facial Anterior:	118.998	7.675	117.6	115.372 - 120.645	119.831	7.4	118.5	117.289 - 122.373	0.0038
Alt. Facial Posterior:	75.211	6.322	74.0	73.039 - 77.383	75.805	5.691	75.3	73.850 - 77.760	0.1745
% de Alturas:	64.025	4.565	63.3	62.457 - 65.594	63.365	4.45	62.4	61.836 - 64.894	0.1012
Alt. Facial Inferior:	45.765	4.729	44.8	44.141 - 47.39	46.345	5.053	45.4	44.609 - 48.081	0.034
Eje Facial:	88.457	3.928	89.1	87.107 - 89.806	88.037	3.551	88.5	86.817 - 89.257	0.126
Sn-GoGn:	33.305	5.867	33.8	31.29 - 35.321	33.748	5.997	35.3	31.688 - 35.808	0.237
Dentario:									
A6-Ptv:	21.774	3.471	22.4	20.581 - 22.96	22.688	3.527	22.7	21.476-23.9	0.0093
Overbite:	1.622	2.202	1.4	0.866 - 2.379	0.574	1.352	0.7	0.109 - 1.039	0.0029
Ortodoncia Lingual-Vestib.									
Esqueletal:									
Alt. Facial Anterior:	115.755	8.133	115.7	113.081 - 118.428	117.792	6.916	118.5	115.518 - 120.065	0.024
Alt. Facial Posterior:	76.636	7.698	77.3	74.106 - 79.167	77.928	7.375	79.3	75.504 - 80.353	0.063
% de Alturas:	66.521	5.555	66.8	64.695 - 68.346	66.215	5.686	66.5	64.33 - 68.093	0.540
Alt. Facial Inferior:	44.831	5.028	43.85	43.178 - 46.484	45.031	5.175	43.85	43.330 - 46.732	0.669
Eje Facial:	89.507	4.861	88.55	87.909 - 91.105	89.207	4.629	89.5	87.686 - 90.729	0.466
Sn-GoGn:	30.623	7.356	31.85	28.205 - 33.041	30.657	7.315	29.55	28.253 - 33.062	0.958
Dentario:									
A6-Ptv:	22.07	4.081	22.2	20.735 - 23.419	22.728	3.684	22.45	21.518 - 23.939	0.0915
Overbite:	2.002	1.367	2.35	1.553 - 2.451	1.173	1.075	1.2	0.82 - 1.527	0.0014

Tabla 2.2. Antecedentes Pre y Post Tratamiento de pacientes con exodoncia, en ambas técnicas de ortodoncia.

	Pre-Tratamiento				Post-Tratamiento				Valor P
	Media	DS	Moda	IC 95%	Media	DS	Moda	IC (95%)	
Exodoncia SI:									
Ortodoncia Lingual-Lingual									
Esqueletal:									
Alt. Facial Anterior:	116.575	9.401	115.4	111.565 - 121.584	118.075	9.023	117.3	113.266 - 122.883	0.028
Alt. Facial Posterior:	74.125	7.653	72	70.634 - 78.790	71.975	12.614	70.7	65.252 - 78.697	0.369
% de Alturas:	64.193	5.505	64.25	61.260 - 67.127	63.675	6.357	63.55	60.287 - 67.062	0.274
Alt. Facial Inferior:	46.687	5.872	45.5	43.558 - 49.816	48.043	5.927	47.85	44.885 - 51.202	0.0095
Eje Facial:	88.237	5.191	87.65	85.471 - 91.003	86.65	5.128	85.7	83.917 - 89.382	0.0072
Sn-GoGn:	33.618	7.378	32.6	29.686 - 37.55	34.512	7.757	35.15	30.378 - 38.646	0.139
Dentario:									
A6-Ptv:	22.368	3.662	33.9	20.418 - 24.319	23.537	4.232	23.85	21.282 - 25.792	0.188
Overbite:	1.756	2.482	2.25	0.433 - 3.078	1.637	1.519	1.7	0.827 - 2.447	0.776
Ortodoncia Lingual-Vestib.									
Esqueletal:									
Alt. Facial Anterior:	116.202	7.432	117.1	113.724 - 118.68	116.916	6.88	117	114.622 - 119.2103	0.1975
Alt. Facial Posterior:	74.105	5.281	74.6	72.344 - 75.866	73.862	6.062	73.8	71.840 - 75.883	0.600
% de Alturas:	63.948	5.307	64.1	62.178 - 65.718	63.332	5.764	63.6	61.41 - 65.254	0.093
Alt. Facial Inferior:	47.713	5.163	46.5	45.992 - 49.435	48.213	5.185	47.8	46.484 - 49.942	0.114
Eje Facial:	86.305	4.625	86.6	84.763 - 87.847	85.583	4.661	86	84.029 - 87.138	0.0160
Sn-GoGn:	34.656	7.146	34.6	32.274 - 37.039	35.421	7.534	35.5	32.909 - 37.933	0.07
Dentario:									
A6-Ptv:	21.191	2.608	20.5	19.988 - 22.395	23.627	3.918	23.1	22.32 - 24.933	0.0001
Overbite:	0.924	2.003	0.9	0.256 - 1.592	1.129	1.208	1.1	0.726 - 1.532	0.5391

Tabla 3. Superposición dentaria según indicación de exodoncia, separado por técnica de ortodoncia.

Movimiento:	Intrusión	Extrusión	Sin variación	Total:
No Exodoncia:				
<u>Lingual/Lingual</u>				
<i>Molar Sup.</i>	8 (23%)	19 (54%)	8 (23%)	35 (100%)
<i>Molar Inf.</i>	9 (26%)	18(51%)	8 (23%)	35 (100%)
<u>Lingual/Vestibular:</u>				
<i>Molar Sup.</i>	11 (29%)	21 (55%)	6(16%)	38 (100%)
<i>Molar Inf.</i>	14 (37%)	15 (39%)	9 (24%)	38 (100%)
Total:	42 (29%)	73 (50%)	31 (21%)	146 (100%)
Si Exodoncia:				
<u>Lingual/Lingual</u>				
<i>Molar Sup.</i>	6 (38%)	7 (44%)	3 (18%)	16 (100%)
<i>Molar Inf.</i>	1 (6%)	10 (63%)	5 (31%)	16 (100%)
<u>Lingual/Vestibular:</u>				
<i>Molar Sup.</i>	12 (32%)	20 (54%)	5 (14%)	37 (100%)
<i>Molar Inf.</i>	6 (16%)	22 (59%)	9 (24%)	37 (100%)
Total:	25 (24%)	59 (56%)	22 (21%)	106(100%)

esqueletal como dentario. Al comparar ambas técnicas, si bien varios estudios evidencian que la técnica lingual genera un efecto de “mordida abierta”^(8,12), en este estudio y junto a un estudio publicado el año 2015 se postula que la técnica de ortodoncia empleada no tiene mayor efecto a nivel vertical ya sea con aparatos linguales como vestibulares⁽¹²⁾. Por tanto, los cambios evidenciados a nivel dentario en grupo estudiado, al descartar un eventual efecto del tipo de técnica ortodoncia empleada, puede ser netamente un cambio producido por el efecto de la indicación de exodoncia.

Al considerar que nuestra muestra tuvo un predominio vertical levemente aumentado, es una población más desfavorable, por lo tanto la mecánica utilizada, ya sea ortodoncia lingual/lingual y lingual/vestibular, en promedio tendieron a no generar cambios manteniendo las condiciones verticales iniciales. Sin embargo, e independiente de la técnica, los casos sin extracciones sufrieron mayores cambios verticales. Dicho de otra manera, en los casos con exodoncia, los parámetros de dimensión vertical se mantuvieron y no empeoraron. Esto refuerza la indicación de exodoncia como una de las alternativas para manejar o controlar las variaciones de DV. Este hallazgo permite

recomendar la indicación de exodoncias en el manejo vertical, sobre todo en pacientes con alteraciones verticales.

Al analizar los resultados en conjunto desde el punto de vista de indicación de exodoncia y técnica de ortodoncia utilizada, si bien todos los participantes fueron pacientes adultos con crecimiento terminado, en todos los grupos se evidenció una variación estadísticamente significativa en uno o más parámetros esqueléticos de dimensión vertical. Esto puede ser explicado en torno a que existe una predominancia de los movimientos dentarios por el tratamiento de ortodoncia que generan secundariamente alteraciones en las mediciones esqueléticas de pacientes sin potencial de crecimiento. A su vez, la característica vertical aumentada levemente que presenta la población de estudio, favorece que se evidencie un aumento de la DV.

Por otro lado, se puede inferir que en los grupos con exodoncia, existe un mejor control del parámetro de la variable A6-Ptv y una menor extrusión molar en la técnica lingual/lingual, lo que concuerda con los resultados anteriormente expuestos. Esto permite suponer que la pérdida del anclaje en la mecánica de cierre de espacio, probablemente sea menor en la técnica lingual/

lingual, lo que podría explicar también la poca indicación de exodoncia con esta aparatología. Sin embargo estos hallazgos deben ser respaldados con mayor evidencia dado al pequeño tamaño muestral de dicho grupo. A su vez, se sugiere un nuevo estudio que incorpore un análisis más profundo en cuanto al tipo de pieza dentaria extraída (1PM, 2PM, sólo superior o superior e inferior), ya que puede variar los resultados considerando el tipo, cantidad y distribución de piezas que tuvieron indicación de exodoncia. En esta línea, si la mayor cantidad de exodoncias hubiese sido predominantemente en el maxilar superior, esto podría explicar la tendencia a nivel de resultados que permitiría interpretar el pobre anclaje de la técnica lingual/ vestibular en términos de variables dentarias. Una definición concreta a este respecto, por lo tanto, requiere de una mayor precisión del tipo de exodoncias ejecutadas.

La disminución significativa del overbite evidenciado en casi todos los grupos se puede explicar por la predominancia de la extrusión molar en una población con un patrón vertical aumentado, lo que genera un aumento de la DV⁽²⁴⁾. El único caso que presentó un aumento del overbite fue en aquellos pacientes con técnica lingual/ vestibular con indicación de exodoncia. Si bien esta variación antes y después del tratamiento no fue estadísticamente significativa, si hubo un cambio significativo en términos de la variable A6-Ptv (p:0,0001), lo que podría explicar el aumento de la dimensión vertical. Un factor que también incide en establecimiento del overbite es la inclinación de ambos grupos incisivos, aspecto que puede considerarse en trabajos futuros que analicen los efectos de la terapia ortodóncica sobre aspectos verticales a nivel de la dentición.

Si bien el tamaño muestral fue el adecuado (n:126), sólo el 13% de los participantes tuvieron ortodoncia lingual/lingual con indicación de exodoncia. Esto concuerda con la tendencia actual de no indicar exodoncia debido a los avances en los dispositivos ortodóncicos sustentado por la dificultad de cierre de espacios que los clínicos experimentan. A su vez, la dificultad de pérdida de anclaje en la técnica lingual/lingual evidenciados en este estudio, podría ser un factor contribuyente a no indicar exodoncias en dicho grupo de estudio.

CONCLUSIONES

Las exodoncias dentarias permiten mantener y no empeorar los parámetros de dimensión vertical en pacientes con características verticales levemente aumentadas, independiente de la técnica de ortodoncia lingual utilizada. Los cambios dentarios pueden generar cambios a nivel de medidas esqueléticas de dimensión vertical en pacientes sin potencial de crecimiento tanto en técnicas de ortodoncia lingual/lingual y lingual/ vestibular. Por lo tanto, en pacientes con tendencia a un patrón vertical, el tratamiento ortodóncico independiente de la técnica lingual empleada, debe considerar la indicación de exodoncia como una herramienta terapéutica en términos de manejo de la DV.

BIBLIOGRAFÍA

1. Liang W, Rong Q, Lin J, Xu B. Torque control of the maxillary incisors in lingual and labial orthodontics: A 3-dimensional finite element analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2009; 135: 316-322.
2. Mistakidis I, Katib H, Vasilakos G, Kloukos D, Gkantidis N. Clinical outcomes of lingual orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod*, 2016; 38: 447-458.
3. Miyawaki S, Yasuhara M, Yasunhiro K. Discomfort caused by bonded lingual orthodontic appliances in adult patients as examined by retrospective questionnaire. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1999; 460-468.
4. Gorman JC, Smith RJ. Comparison of treatment effects with labial and lingual fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1991; 99: 202-209.
5. Long H, Zhou Y, Pyakurel U et al. Comparison of adverse effects between lingual and labial orthodontic treatment: A systematic review. *Angle Orthod*, 2013; 83: 1066-1073.
6. Echarri P. Comparación de los tratamientos ortodóncicos realizados con ortodoncia vestibular y con ortodoncia lingual. *Rev Esp Ortod*, 2002; 32: 207-232.
7. Lawson RB. Extraction treatment in lingual orthodontics. *J Orthod*, 2013; 40 Suppl 1(April): S38-48.
8. Barthelemi S, Hyppolite M-P, Palot C, Wiechmann D. Components of overbite correction in lingual orthodontics: Molar extrusion or incisor intrusion? *Int Orthod*, 2014; 12: 395-412.
9. Bonilla Londoño MM, Barrera CHaparro PJ, Arroyave Godoy AP, Diaz Roa ME. A comparison of angle measure reproductibility between manual and computerized tracing. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia*, 2014; 25: 299-312.
10. Sivakumar A, Valiathan A. Cephalometric assessment of

dentofacial vertical changes in Class I subjects treated with and without extraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2008; 133: 869-875.

11. Normando D, Janson G. Stability of orthodontic treatment and dental extractions. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2017; 22: 9-10.

12. Deguchi T, Terao F, Aonuma T, et al. Outcome assessment of lingual and labial appliances compared with cephalometric analysis, peer assessment rating, and objective grading system in Angle Class II extraction cases. *Angle Orthod*, 2015; 85: 400-407.

13. Carrera Vidal C, Verdugo Larrucea C, Valdés Galaz C. Detección de Incrementos de Dimensión Vertical Oclusal Mediante Análisis Cefalométrico de Ricketts. *Rev Clin Periodoncia Implant Rehabil Oral*, 2010; 3: 79-85.

14. Aguila FJ. Crecimiento Craneofacial: Ortodoncia y Ortopedia. 1º. (Aguiram S, ed.). España; 1991.

15. Palomino H, Diaz P, Araya- Díaz P. Desplazamiento de los Puntos de Referencia Craneales Utilizados en los Análisis Cefalométrico de Jarabak y Ricketts, Durante el Crecimiento Activo. *Int J Morphol*, 2015; 33: 229-236.

16. Cortés-Reyes ÉT, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. Statistical methods for evaluating diagnostic test agreement and reproducibility. *Rev Colomb Obstet Ginecol*, 2010; 61: 247-255.

17. Cortés-Reyes ÉT, Andrés Rubio-Romero J, Gaitán-Duarte H. Statistical methods for evaluating diagnostic test agreement and reproducibility. *Rev Colomb Obstet Ginecol*, 2010; 61: 247-255.

18. AlBarakati SF, Kula KS, Ghoneima AA. The reliability and reproducibility of cephalometric measurements: A comparison of conventional and digital methods. *Dentomaxillofacial Radiol*, 2012; 41: 11-17.

19. Carrera V, Verdugo L, Valdés G. Detección de Incrementos de Dimensión Vertical Oclusal Mediante Análisis Cefalométrico de Ricketts. *Rev Clin Periodoncia Implant Rehabil Oral*, 2010; 3: 79-85.

20. Gregoret. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación Editorial Espaxs S.A. 1ª Edición. Barcelona; 1998.

21. Ustrell Torrent JM, Duran von Arx J. Ortodoncia. Ediciones U. Barcelona; 2002.

22. Gregoret J, Tuber E, Escobar P LH, Matos da Fonseca A. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y planificación. 1997 pp. 135-160.

23. Kocadereli I. The effect of first premolar extraction on vertical dimension. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1999; 116: 41-45. doi:10.2337/db06-1182.J.-W.Y.

24. de Lira A de LS, Alexandrino YN de S. Comparison of two types of biomechanics for deep overbite correction. *Brazilian J Oral Sci*, 2015; 14: 71-77.

Medición de la fuerza de tracción en elásticos de latex de uso intraoral en ortodoncia

Paola Díaz Pacheco*, Benjamín Keitel Camponovo**, Martín Pedemonte Trehwela***

Measurement of tensile force in latex elastics for intraoral use in orthodontics



P. DÍAZ P.

RESUMEN

Objetivos: El objetivo de este estudio fue medir la fuerza de tracción ejercida por elásticos de látex de uso intraoral de diferentes marcas y tamaños al triplicar su diámetro interno en estado pasivo. **Material y Método:** Se seleccionaron elásticos de 2.5, 4.5 y 6.5 oz de tres marcas comerciales (Ortho Organizers-Inc., Dentaurum, G&H Wire Company), todos de 1/8". Los elásticos fueron traccionados hasta triplicar su diámetro interno, registrando a través de un dinamómetro la fuerza ejercida y comparada con la que indicaba el fabricante. Los datos fueron analizados mediante el test T de student, análisis de varianza (ANOVA) y Shapiro Wilk. **Resultados:** La marca Dentaurum mostró valores superiores a las indicadas por el fabricante para los grupos 2.5 oz y 6.5 oz e inferiores en 4.5 oz; la marca G&H presentó valores similares a las indicadas por el fabricante en 2.5 oz y superiores para los grupos 4.5 y 6.5 oz; la marca Ortho Organizers-Inc. arrojó valores mayores a las indicadas por el fabricante en los tres grupos (2.5 oz, 4.5 oz y 6.5 oz). **Conclusiones:** La fuerza obtenida al triplicar el diámetro inicial de los elásticos fue estadísticamente significativa superior o inferior a la mencionada por el fabricante, a excepción de la marca G&H en el grupo de 2.5 oz.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 82-86, 2017.

Palabras clave: Elásticos Intraorales, Fuerza de Tracción, Ortodoncia.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to measure the tensile force exerted by intraoral latex elastics of different companies and sizes when tripling its internal diameter in passive state. **Methods:** Elastic bands of 2.5, 4.5 and 6.5 oz were selected of three different trademarks (Ortho Organizers-Inc., Dentaurum, G&H Wire Company), all 1/8". The elastics were tensed up to three times their internal diameter, recording through a dynamometer the force exerted and compared with that indicated by the manufacturer. The data were analyzed using the T student test, variance analysis (ANOVA) and Shapiro Wilk. **Results:** Dentaurum brand showed values higher than those indicated by the manufacturer for groups 2.5 oz and 6.5 oz and below for 4.5 oz; G&H brand had values similar to those indicated by the manufacturer in 2.5 oz and higher for groups 4.5 and 6.5 oz; Ortho Organizers-Inc. brand showed values higher than those indicated by the manufacturer in all three groups (2.5 oz, 4.5 oz and 6.5 oz). **Conclusions:** The strength obtained by tripling the initial diameter of the elastics was statistically significant higher or lower than the mentioned by the manufacturer, except for G&H brand in the 2.5 oz group.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 82-86, 2017.

Key words: Elastomers, Mechanical Stress, Orthodontics.

* Cirujano Dentista. Docente Clínica Integral del Niño. Universidad del Desarrollo, Chile.

** Cirujano Dentista. Ayudante Diplomado de Ortopedia y Ortodoncia. Universidad del Desarrollo, Chile.

*** Cirujano Dentista. Especialista en Ortodoncia. Docente Universidad del Desarrollo, Chile.

Correspondencia Autor: Paola Díaz P. pdiazp@udd.cl. **Conflicto de Interés:** Los autores declaran no tener conflicto de interés. Trabajo recibido el 15/10/2017. Aceptado para su publicación el 12/11/2017.

INTRODUCCIÓN

Los elásticos han sido utilizados en ortodoncia por más de un siglo y se han convertido en una herramienta indispensable para el tratamiento ortodóntico⁽¹⁻⁴⁾.

Estos se presentan en forma de anillos de diferentes calibres para proporcionar fuerzas extra o intraorales. Podemos encontrarlos en diversos calibres como de 1/8", 1/4", 5/16", 3/8", 3/16", 1/2"^(5,6).

Dependiendo de estos grosores y del estiramiento al que son sometidos, se determina la fuerza. Esta se mide en unidad Newton (N), sin embargo, también podemos encontrarla en onzas (oz.) y gramos (gr.) (1 oz. = 28,35 gr. = 0,27 N).⁽⁵⁾ Al igual que el calibre, se encuentran distintas fuerzas dentro de las cuales existen 2.5 oz, 4.5 oz, 6.5 oz, 12 oz, 16 oz, entre otras⁽⁵⁾. Los fabricantes consideran que las fuerzas indicadas se producen cuando el elástico triplica su tamaño original al ser traccionado⁽⁷⁾.

Con respecto a sus aplicaciones clínicas, se utilizan para: corregir discrepancias en sentido anteroposterior, transversal y de las líneas medias dentales. También son empleados en la etapa de finalización para ajustes verticales menores, producir extrusiones y corregir mordidas abiertas de origen dentoalveolar⁽⁶⁾. Todas estas aplicaciones son indispensables para un buen manejo del tratamiento^(5,8). Al utilizar productos no validados se podría ver afectado o retrasado el tratamiento⁽⁹⁾. Es por esto que es importante verificar la uniformidad de fabricación de diferentes marcas y diámetros⁽³⁾.

El objetivo de este estudio es medir la fuerza de tracción ejercida por diferentes marcas y tamaños de elásticos de látex de uso intraoral al triplicar su diámetro interno en estado pasivo.

MATERIAL Y MÉTODO

La muestra comprende de tres marcas de elásticos (Ortho Organizers-Inc., Dentaurum, G&H Wire Company). Los elásticos testeados fueron de 1/8" (3,2mm) de 2.5 oz, 4.5 oz y 6.5 oz (Figura 1). De cada una de estas fuerzas, se

eligieron 15 elásticos de cada marca de manera aleatoria. Todos se encontraban en bolsas selladas, mantenidas a temperatura ambiente en un lugar seco y dentro del periodo recomendado por el fabricante para su uso. Para medir la fuerza se empleó un dinamómetro marca PASCO modelo CI-6746 (Figura 2), con una resolución de 0,01 N y el software utilizado para la lectura fue "Data Studio" versión 1.9.8r10.



Figura 1. Elásticos testeados de tres marcas: G&H, Ortho Organizers-Inc, Dentaurum y de tres calibres: 2.5 oz, 4.5 oz y 6.5 oz, todos de de 1/8" (3,2mm).



Figura 2. Dinamómetro inserto en plataforma compuesta por un gancho para el apoyo de los elásticos sobre una regla milimetrada.

Se confeccionó una plataforma compuesta por un gancho para el apoyo de los elásticos sobre una regla milimetrada. Los elásticos fueron insertados en el gancho y traccionados hasta triplicar su longitud por medio del dinamómetro. Se esperó 10 segundos para la estabilización de los elásticos antes de medir la fuerza de tracción ejercida en unidad Newton. Estos valores fueron posteriormente convertidos en onzas.

Para aumentar la precisión y confiabilidad, todas las medidas fueron tomadas por un solo examinador capacitado en ensayos de tracción mecánica y materiales elásticos.

Los datos recogidos fueron introducidos en una base de datos del programa Microsoft Excel. Se calculó la media, desviación estándar y rango de los valores de fuerza generados por cada grupo de elásticos, al ser estirados tres veces su diámetro interno. Mediante el test T de student, se comparó la fuerza inicial generada por los elásticos con la referida por el fabricante ($p < 0,05$). Las diferencias entre los resultados obtenidos y lo indicado por el fabricante fueron analizados con Shapiro Wilk y análisis de varianza (ANOVA).

RESULTADOS

Se realizó un total de 135 mediciones entre los grupos y marcas de elásticos testeados. Los valores de fuerza generados por cada grupo de elásticos, al triplicar su diámetro inicial, se muestran en la Tabla 1.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. La fuerza obtenida al triplicar el diámetro inicial de los elásticos fue estadísticamente significativa superior o inferior a la mencionada por el fabricante, a excepción de la marca G&H en el grupo de 2.5 oz.
2. La marca Dentaurum mostró valores inferiores a las indicadas por el fabricante para los grupos 2.5 oz y 6.5 oz y superiores en 4.5 oz.
3. La marca G&H presentó valores similares a las indicadas por el fabricante en 2.5 oz y

superiores para los grupos 4.5 y 6.5 oz.

4. La marca Ortho Organizers-Inc. arrojó valores mayores a las indicadas por el fabricante en los tres grupos. (2.5 oz, 4.5 oz y 6.5 oz).

5. En todas las marcas, dentro de una misma bolsa, existió gran variabilidad en cuanto a la fuerza ejercida por los elásticos.

La diferencia entre los resultados obtenidos en comparación a lo indicado por el fabricante, se muestran en la Tabla 2:

1. La marca G&H presentó la menor diferencia entre los resultados obtenidos y lo indicado por fabricante.
2. La marca Ortho Organizers-Inc. presentó la mayor diferencia entre los resultados obtenidos y lo indicado por el fabricante.

DISCUSIÓN

Se determinó que, en la gran parte de los casos, al estirar inicialmente los elásticos tres veces su diámetro interno, se desarrollaron fuerzas iniciales superiores a las indicadas por el fabricante. Estos resultados coinciden con los de otros autores⁽¹⁰⁻¹⁴⁾. De todas las mediciones realizadas, en dos casos se encontró que la fuerza ejercida era inferior a la indicada por el fabricante (ambos de la marca Dentaurum), y solo en un caso fue similar (G&H 2.5 oz).

Se observó un amplio rango de fuerzas producidas por elásticos de la misma bolsa. Esto concuerda con otros estudios que informaron variabilidad entre las muestras en el mismo lote^(10,15,16,17), debiéndose probablemente a la falta de uniformidad de los elásticos de una misma categoría, observando diferentes grosores para un mismo tamaño de elásticos. Mientras más gruesos los elásticos, más fuerza ejercieron. Traduciéndose en una variación de la fuerza producida dentro de un mismo paquete. Esta diferencia entre resultados podría indicar además, que hay diferencias entre distribuidores⁽¹⁸⁾.

Se obtuvieron fuerzas iniciales superiores hasta en un 35% más con respecto a lo indicado por el fabricante. Si estas fuerzas

Tabla 1. Medición de la fuerza de tracción ejercida por los 15 elásticos intraorales testeados de tres marcas del mercado, expresadas en unidad Onzas (Oz.).

	2,5 oz.			4,5 oz.			6,5 oz.		
	Dentaurum	G&H	Ortho Organizers	Dentaurum	G&H	Ortho Organizers	Dentaurum	G&H	Ortho Organizers
1	1,76	2,65	2,84	5,39	4,06	5,14	5,39	7,01	7,91
2	2,08	2,51	2,94	4,92	4,92	9,67	5,25	6,25	8,45
3	1,65	1,97	3,05	5,25	6,79	6,36	6,47	7,80	7,80
4	1,97	2,40	2,94	5,82	5,71	6,36	5,50	7,91	7,58
5	1,87	2,40	3,05	4,38	4,81	5,82	5,50	9,10	8,02
6	2,51	2,40	2,94	5,25	6,58	5,39	4,81	7,69	7,48
7	1,97	2,65	2,84	4,92	5,82	6,36	5,61	4,81	8,02
8	3,09	2,30	3,20	5,03	4,92	6,36	5,82	7,48	8,88
9	2,30	2,30	2,94	3,95	5,14	6,04	4,92	6,90	8,02
10	1,54	2,30	3,20	4,81	5,39	6,04	5,82	6,58	7,48
11	1,76	2,65	2,73	5,14	5,25	5,71	5,82	8,56	8,23
12	1,87	2,84	5,03	5,25	5,71	5,71	5,50	8,12	8,02
13	1,87	2,65	2,94	5,25	6,04	6,25	5,14	7,91	7,69
14	2,08	2,84	3,05	5,14	5,14	6,36	6,47	6,79	7,69
15	1,65	2,51	3,20	5,25	4,60	4,60	6,15	8,12	7,80
X	2,0	2,49	3,1	5,0	5,3	6,1	5,6	7,4	7,9

Tabla 2. Diferencia de los resultados obtenidos con lo indicado por el fabricante, expresado en porcentaje (%).

	2,5 oz.	4,5 oz.	6,5 oz.	Promedio
Dentaurum	-20%	11,1%	-13,8%	15%
G&H	-0,4%	17,7%	13,8%	10%
Ortho Organizers	24%	35,5%	21,5%	27%

fueran aplicadas a dientes individuales podrían superar ampliamente los niveles de fuerza ideales para el movimiento dental y llevarían a fenómenos de reabsorción ósea indirecta pudiendo producir daños periodontales, áreas de necrosis, reabsorciones radiculares, molestias para el paciente y enlentecimiento del movimiento dental^(19,20).

En la literatura se evidencia una falta de estudios similares al realizado, por lo que se hace difícil la comparación directa con otros. Esto debido principalmente por el uso de diferentes materiales (marcas, composición elastomérica,

fuerzas, diámetros, entre otros) y métodos experimentales. Por lo tanto, es necesario un protocolo estandarizado en este tipo de pruebas para poder comparar los resultados entre los distintos autores.

CONCLUSIONES

La fuerza obtenida al triplicar el diámetro inicial de los elásticos fue estadísticamente

significativa superior o inferior a la mencionada por el fabricante, a excepción de la marca G&H en el grupo de 2.5 oz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pithon M, Mendes JL, Da Silva CA, Lacerda dos Santos R, Coqueiro RDS. Force decay of latex and non-latex intermaxillary elastics: a clinical study. *Eur J Orthod*, 2016; 38: 39-43.
2. Cabrera MDC, Cabrera CAG, Henriques JFC, Freitas MRD, Janson G. Elásticos em ortodontia: comportamento e aplicação clínica. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*, 2003; 8: 115-129.
3. Henriques JFC, Hayasaki SM, Henriques RP. Elásticos ortodónticos: como seleccioná-los e utilizá-los de maneira eficaz. *J Bras Ortodon Ortop Facial*, 2003; 8: 471-475.
4. Aljhani AS, Aldrees AM. The effect of static and dynamic testing on orthodontic latex and non-latex elastics. *Orthodontic Waves*, 2010; 69: 117-122.
5. Otaño Lugo R. Manual clínico de Ortodoncia. Cap. 14: 201-213. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2008.
6. Conto Díaz F. Comparación en el uso de donas separadoras y alambre de latón en el logro de espacio interproximal en mesial y distal del primer molar, 2011. Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología, Escuela de Postgrado. *Br J Orthod*, 1974: 167-171.
7. Barrie WJ, Spence JA. Elastics-Their properties and clinical applications in orthodontic fixed appliance therapy. *Br J Orthod*, 1974; 1: 167-171.
8. Fiallos Sánchez JE. Degradación de la fuerza de ligas intermaxilares de uso ortodóntico de diferentes casas comerciales según el tiempo empleado. Estudio *in vitro*. Tesis de Licenciatura Universidad Central del Ecuador, Quito - Ecuador, 2016; 1: 2.
9. Barragán Ordoñez AE. Estudio comparativo del grado de deformación de elásticos intermaxilares 3/16 fuerza mediana de las marcas Gac, American Orthodontics y Ormco "In Vitro". Tesis de obtención del título de especialista en Ortodoncia. Universidad de Cuenca, Ecuador, 2013; 14.
10. Bales TR, Chaconas SJ, Caputo AA. Force-extension characteristics of orthodontic elastics. *Am J Orthod*, 1977; 72: 296-302.
11. Kanchana P, Godfrey K. Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000; 118: 280-287.
12. Russell KA, Lee JM. *In vitro* assessment of the mechanical properties of latex and non-latex orthodontic elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001; 120: 36-44.
13. Hwang CJ, Cha JY. Mechanical and biological comparison of latex and silicone rubber bands. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003; 124: 379-386.
14. Kamisetty SK, Nimagadda C, Begam MP, Nalamotu R, Srivastav T. Elasticity in Elastics-An *in-vitro* study. *Journal of International Oral Health: JIOH*, 2014; 6: 96-105.
15. Kovatch JS, Lautenschlager EP, Apfel DA, Keller JC. Load-extension-time behavior of orthodontics elastiks. *J Dent Res*, 1976; 55: 783-786.
16. De Genova DC, McInnes-Ledoux P, Weinberg R, Shaye R. Force degradation of orthodontic elastomeric chains: a product comparison study. *Am J Orthod*, 1985; 87: 377-384.
17. Hershey HG, Reynolds WG. The plastic module as an orthodontic tooth-moving mechanism. *Am J Orthod*, 1975; 67: 554-562.
18. Hanson M, Lobner D. *In vitro* neuronal cytotoxicity of latex and nonlatex orthodontic elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004; 126: 65-70.
19. Weiland F. Fuerzas de Ortodoncia y Reabsorciones radiculares: una revisión. *Rev Esp Ortod*, 2010; 40: 69-74.
20. Stuteville OH. Injuries to the teeth and supporting structures caused by various orthodontic appliances, and methods of preventing these injuries. *J Am Dent Assoc and Dent Cosmos*, 1937; 24: 1494-1507.

Efecto de bebidas gaseosas en tratamientos de ortodoncia

Gaspar Fernández O.*, Germán Hempel S.*, Maricel Bravo R.**



G. FERNÁNDEZ

The effects of soft drinks on orthodontic treatments

RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue dilucidar los efectos de las bebidas gasificadas en las diferentes aristas de un tratamiento de ortodoncia. Para esto se realizó una búsqueda en PubMed respecto a los efectos de bebidas gasificadas en los tratamientos ortodónticos. Los resultados de esta búsqueda arrojaron que existe una carencia de información respecto al tema, por lo que se hace necesario una mayor investigación, además estos resultados demuestran la subvaloración del tema a pesar de que el consumo de bebidas gaseosas cada vez es más popular en nuestros pacientes, por lo que el considerarlo dentro de la evaluación del paciente cobra una gran importancia.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 87-93, 2017.

Palabras clave: Ortodoncia, Bebidas Gaseosas.

ABSTRACT

The aim of this review is to explain the effects of soft drinks on the different aspects of orthodontic treatment. A search was conducted in PubMed regarding the effects of soft drinks in orthodontic treatments. The results show that there is a lack of information on the subject, so further research is necessary. In addition, these results demonstrate how overlooked the problem is, despite the fact that the consumption of soft drinks is becoming increasingly popular in our patients. Therefore it is of great importance to consider this aspect within the patient's assessment.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 87-93, 2017.

Key words: Orthodontics, Soft Drinks.

* Cirujano Dentista. Pontificia Universidad Católica de Chile. Ayudante Clínico de Área de Ortodoncia y Ortopedia en Clínica Integral del Niño. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.

** Cirujano Dentista. Universidad de Chile. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial, Universidad de Chile. Instructor Adjunto de Carrera de Odontología. Docente de Pregrado y de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.

Correspondencia Autor: Gaspar Fernández Orellana. gfernan@uc.cl. **Conflictos de Interés:** Los autores de esta revisión declaran no tener conflictos de interés. Trabajo recibido el 08/06/2017. Aceptado para su publicación el 26/06/2017.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años las bebidas gaseosas han tomado parte en la dieta de nuestros pacientes, llegando una familia común chilena a gastar un 1,38% de su presupuesto en bebidas gaseosas el año 2008⁽¹⁾, por lo que, como cirujanos dentistas, debemos saber las implicancias del consumo de éstas en las patologías que podemos diagnosticar en ellos, como además la importancia que tienen en el posterior tratamiento de estas enfermedades.

Es sabido que estas bebidas contienen CO₂, lo que genera un pH altamente ácido, el cual daña el esmalte y lo predispone a la generación de lesiones cariosas⁽²⁾. Por otro lado, también contienen altos niveles de azúcar, que al consumirse en forma continua y fuera de las comidas, provoca un altísimo riesgo de producir nuevas lesiones de caries.

Actualmente, en la literatura científica no existe mucha evidencia sobre la relación entre el consumo de bebidas gaseosas dentro de los hábitos alimenticios de nuestros pacientes y como éstas afectan en los movimientos de ortodoncia y a las estructuras dentarias. Por esto, surge la necesidad de reunir los diversos estudios publicados para así considerarlos en el diagnóstico, plan de tratamiento y asesoramiento de los pacientes y sus padres o tutores.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de documentos publicados respecto de la influencia y, por ende, consecuencias de la ingesta de bebidas gaseosas en el tratamiento ortodóntico. Se utilizaron los siguientes términos clave: "Soft drinks" and "orthodontics".

En primer lugar se realizó la búsqueda en la plataforma de PubMed, obteniéndose 44 resultados, no limitándose por año de publicación, de modo tal de poder evidenciar qué tan estudiado es el efecto de este tipo de líquido en los pacientes y en su tratamiento odontológico.

Posteriormente, los artículos científicos

obtenidos fueron filtrados según los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

- ⊙ Publicaciones en español o inglés.
- ⊙ Publicaciones que traten de ortodoncia.
- ⊙ Publicaciones que incluyan efecto de bebidas gaseosas.

Por consiguiente, tras la búsqueda inicial se localizaron 44 estudios, de los cuales 36 fueron excluidos ya que no desarrollaban o NO presentaban información con datos valiosos para el objetivo de esta revisión (Tabla 1).

Tabla 1. Detalle del filtro de las publicaciones.

Base de datos	Pubmed
Palabras Claves	"Softdrinks" and "orthodontics"
Numero de estudios	44
Estudios Seleccionados	8
Estudios obtenidos de referencias	2
Total de estudios	10

Finalmente, la información analizada se estructuró de forma tal de poder desarrollar de la forma más completa posible esta revisión bibliográfica.

Con la finalidad de hacer una revisión más exhaustiva de los distintos tópicos se realizó una búsqueda en la bibliografía de los trabajos encontrados para así tener mayor información respecto a los tópicos en cuestión .

Finalmente, se analizaron 10 publicaciones referentes al tema en cuestión con lo que se desarrolló esta revisión. Todas las publicaciones son de tipo analítica y de éstas, nueve son prospectivas y una es retrospectiva.

RESULTADOS

Los altos índices sobre el consumo libre de bebidas gaseosas nos revelan que conocer sobre sus efectos en los procesos, el desarrollo, los tratamientos y las actividades biológicas es parte fundamental para poder aconsejar, informar e indicar medidas respectivas a los pacientes.

De la totalidad de estudios incluidos en esta revisión, es destacable la poca información disponible y estudiada hasta el día de hoy, respecto a las diferentes interacciones que tienen las bebidas gaseosas y la odontología, siendo aún más desconocidas las interacciones entre este tipo de bebidas y las consecuencias que puede significar en un tratamiento ortodóntico.

Bebidas Gaseosas y Fuerza Adhesiva de Brackets

Azam Pasha y colaboradores⁽³⁾, evaluaron la fuerza adhesiva entre diente y brackets en un estudio del año 2015, sobre una muestra de 120 dientes extraídos por motivos ortodónticos, todos con brackets adheridos en su superficie vestibular. La muestra se dividió en tres grupos: un control y dos sometidos a diferentes bebidas gaseosas, midiéndose la fuerza adhesiva y también un protocolo de sellado con resina. Respecto a la fuerza adhesiva se observó que el grupo control lograba mejor fuerza adhesiva y también mayor persistencia de cemento después

de la descementación. En cuanto al protocolo de sellado, se vio menor desmineralización del esmalte en grupo con protocolo de sellado con resina. Resultados que concuerdan con lo publicado por Hammad⁽⁴⁾ y Navarro⁽⁵⁾.

En otro estudio similar, Sajadi y colaboradores determinan que los dientes sometidos a tratamiento con bebidas gasificadas tienen menor fuerza adhesiva de los brackets, que aquellos donde no se exponían a bebidas gaseosas. En este estudio también demuestran que la falla adhesiva que se produce es a nivel del esmalte, no del bracket. Esto lo determinaron midiendo la cantidad de cemento que quedaba remanente en el diente, y se dieron cuenta que la gran mayoría del cemento permanecía adherido en el bracket⁽⁶⁾.

En el estudio de Ocag y colaboradores, se compara la acción de las bebidas gasificadas en la adhesión de brackets *in vivo* e *in vitro*. Se vio que la fuerza adhesiva en ambos modelos disminuye, pero esta disminución se ve acentuada en los modelos *in vivo*⁽⁷⁾, posiblemente por la acción bacteriana propia de la cavidad oral.

También fue evaluado un estudio de Omid Khoda y colaboradores, donde se midió la fuerza adhesiva a dientes extraídos por ortodoncia sometidos a yogurt carbonatado y bebidas carbonatadas, demostrándose que todos los grupos no tenían diferencia con el control⁽⁸⁾, lo que contradice los hallazgos de los estudios previamente comentados.

Bebidas Gaseosas y Efecto en Elastómeros de Uso Ortodóntico

En el estudio de Kumar y colaboradores⁽⁹⁾, publicado el año 2014, muestra en un modelo *in vitro* cómo la fuerza de cadenas elastoméricas va decreciendo en diferentes condiciones ambientales producto de productos como Coca-Cola®, Listerine®, té y un control. Se concluye que la disminución de la fuerza en los tres primeros grupos se produce más rápidamente desde el primer día. En el control, por su parte, la disminución es más paulatina, aunque finalmente al día 28, el único medio que tiene una disminución de fuerza mayor es el grupo que fue expuesto a té.

Por su parte, en el estudio de Beattie y colaboradores⁽¹⁰⁾, muestra en un modelo *in vitro* que la dieta, en donde se incluyen bebidas gaseosas, no genera efectos significativos en la fuerza de elásticos ortodónticos usados, diferenciándose los libres de látex y los que contienen látex. Texeira y colaboradores⁽¹¹⁾, en su estudio *in vitro*, en donde ve el efecto de bebida cola light en las cadenetras elastoméricas, muestra que el consumo diario de bebida cola light no afecta de forma significativa en la disminución de la fuerza.

Bebidas Gaseosas y Efecto en el Movimiento Ortodóntico

En un estudio *in vitro* de Texeira y colaboradores, publicado el año 2014⁽¹²⁾, en el que se experimenta en un grupo de 36 ratas de laboratorio adultas sometidas a tratamiento ortodóntico con resortes de cierre, del total de individuos del estudio, fueron creados tres grupos: a uno se les dio a beber Fanta® a libre disposición, otro se les dio a beber Coca-Cola® a libre disposición y por último un grupo control en donde las ratas disponían de agua a libre disposición. El objetivo de este estudio era determinar la implicancia de las bebidas gaseosas en el movimiento dentario sometidos a fuerzas ortodónticas.

Los resultados obtenidos después de 14 días, indicaron que a los grupos que les fueron administradas las bebidas gaseosas, el movimiento dentario era significativamente menor, de forma estadística, en comparación al control. Por otro lado, el grupo que recibió Coca-Cola® presentó un menor movimiento en comparación al grupo que recibió Fanta®.

Bebidas Gaseosas y la Generación de Lesiones de Mancha Blanca al Retirar Aparatos de Ortodoncia

El estudio de Khalaf⁽¹³⁾, publicado el año 2014, se realizó en pacientes que acuden para retiro de aparatos de ortodoncia fija. Se les aplica una encuesta para ver dentro de muchas otras cosas, el riesgo de generar lesiones de mancha blanca al consumir bebidas carbonatadas y jugo de fruta, separando a los pacientes por la

cantidad de veces a la semana que consumen estas bebidas. En el estudio se muestra que el riesgo absoluto de los pacientes que consumen bebidas gaseosas y jugo de fruta una, dos, tres o más de cuatro veces al día, va aumentando a medida que aumenta el consumo de estos líquidos.

DISCUSIÓN

El consumo de bebidas carbonatas ha aumentado en el mundo a lo largo del tiempo. La industria de las bebidas mueve millones de dólares anualmente en todo el mundo.

En Chile, las cifras más actuales, muestran que al año 2008 el gasto promedio anual de una familia equivalía al 1,38% del presupuesto familiar. La Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA, publicada el 1 de diciembre del 2014), no contribuye a la actualización de estos datos, pues no desagrega el consumo de bebidas o refrescos azucarados, según sean o no carbonatados. No obstante, confirma la mala alimentación de la población sospechada por las cifras de estado nutricional de los distintos grupos etarios, así como la gran necesidad de cambios generalizados en las pautas alimenticias de las familias. Surge la necesidad evidente de generar datos más específicos sobre el tema⁽¹⁴⁾.

Es sabido que las bebidas gaseosas producen en la boca de los pacientes diferentes fenómenos tanto a nivel dentario, periodontal e incluso óseo.

A nivel dentario, las bebidas gaseosas producen una reducción estadísticamente significativa de la microdureza de dientes tanto permanentes como temporales, esto generaría erosiones dentarias producto del ataque ácido⁽¹⁵⁾.

Por otra parte, en el área de la periodoncia, se ha visto en una población coreana una relación entre el consumo de bebidas carbonatadas y el riesgo de tener enfermedad periodontal, donde también se explica cómo las bebidas gasificadas son un indicador de riesgo para desarrollar esta enfermedad en los pacientes, independiente del sexo y el índice de

masa corporal⁽¹⁶⁾.

Hoy en día es muy poco lo que se sabe respecto a las implicancias del consumo de gaseosas y la ortodoncia. Incluso, al hacer una revisión respecto al tema, la cantidad de publicaciones referentes a este tópico no supera las 44 publicaciones, de las cuales son menos de 10 las que tienen como objetivo central dilucidar el efecto de éstas en las diferentes aristas de un tratamiento ortodóntico.

De la totalidad de literatura disponible, el tópico más recurrente es el efecto de éstas bebidas en la resistencia adhesiva de los bracket al diente. De este tema, la gran mayoría de los autores concuerdan en que el consumo de bebidas gasificadas disminuye la resistencia adhesiva del bracket, lo que causa sentido, ya que éstos se cementan con resina y publicaciones actuales describen un daño en los márgenes de las restauraciones, e incluso, aumento de la microinfiltración⁽¹⁷⁾, disminuyendo así su fuerza adhesiva, tanto a esmalte como a dentina.

Por otro lado, en el único estudio encontrado con resultados opuestos a la mayoría, su metodología es poco clara respecto a la temperatura en la que son mantenidos los dientes durante el tratamiento con bebidas gasificadas y yogurts gasificados, y también respecto al cambio de los líquidos, donde dice que se cambian con un intervalo de dos a tres días, siendo que estos son consumidos por los pacientes justo después de ser abiertos.

Otro de los tópicos encontrados es el efecto de las bebidas gaseosas en los elementos elastoméricos usados ampliamente en la ortodoncia, como son las ligaduras elastoméricas, elásticos de clase, cadenetas elastoméricas, etc. Lo encontrado en la literatura nos muestra que en este tema no hay consenso, hay autores que describen una variación real en los elementos elastoméricos⁽¹⁸⁾ y hay publicaciones que dicen que el efecto no es real⁽¹⁹⁾. Por otra parte, existe un estudio donde se describe el efecto del pH sobre los materiales elastoméricos, en el cual los autores concluyen que no hay un efecto significativo en las fuerzas producidas por ellos a distintos niveles de acidez⁽²⁰⁾, por lo que es relevante realizar más estudios con respecto a este tema.

Por su parte, el efecto de bebidas gaseosas en el movimiento de dientes sometidos a ortodoncia es realmente poco lo que se sabe. De la totalidad de publicaciones, solo una hablaba del movimiento propiamente tal. En este estudio se observó que el movimiento disminuía notablemente en las ratas que consumían bebidas gaseosas. Se ha visto en estudios el efecto deletéreo de las bebidas gasificadas en el metabolismo óseo del proceso alveolar, por ejemplo, en un estudio⁽²¹⁾ se ve que en ratas que tomaban bebidas gaseosas la remodelación ósea después de una exodoncia era considerablemente más lenta.

Las bebidas a nivel de metabolismo óseo general también han demostrado tener efectos negativos, ejemplo de esto es una publicación del año 2008 en la que a una población de 275 niñas de los Emiratos Árabes Unidos se les tomó muestras de orina y sangre, además de consultárseles sobre el consumo de bebidas gaseosas, resultando que el 81,8% eran consumidoras habituales de este tipo de bebidas. Respecto a las muestras de orina, se detectó que había mayor excreción de calcio y fósforo en consumidoras de bebidas, por otra parte, en las muestras de sangre se observaron menores niveles de calcio, concluyendo finalmente que esto podría conducir a una osteoporosis. Si se extrapolara esto a la cavidad oral, tendría efectos en el metabolismo óseo que comanda el movimiento dentario en un tratamiento ortodóntico.

La generación de manchas blancas en pacientes consumidores de bebidas carbonatadas es un tema recurrente en las publicaciones del área de la odontopediatría. Es sabido que este tipo de bebidas generarían daños en las estructuras duras de los dientes, tanto temporales como definitivos, lo que se ve agravado en pacientes que tienen aparatología fija⁽²²⁾, por la dificultad evidente que tienen los pacientes para ejecutar una correcta higiene oral⁽²³⁾.

Una revisión sistemática del año 2016⁽²⁴⁾, enfatiza que el uso de suplementos fluorados y caseína, además de una correcta higiene son la clave para el tratamiento y la prevención de las lesiones de mancha blanca durante y después del tratamiento de ortodoncia. A raíz de esto

se plantea la necesidad de investigar si estos métodos son o no suficientes en paciente que tiene un alto consumo de bebidas gaseosas.

CONCLUSIONES

Para concluir esta revisión sistemática, principalmente se destaca la falta de información respecto al tema central de este estudio y de lo que se pudo encontrar se puede concluir:

- La fuerza adhesiva de los brackets a los dientes se ve afectada producto del consumo de bebidas gaseosas, viéndose acentuado este efecto *in vivo*.
- Respecto al efecto de las bebidas gasificadas en los elementos elastoméricos de uso ortodóntico la evidencia es contradictoria y faltan estudios para poder determinar si hay o no disminución de las fuerzas en dichos elementos. Lo que sí se sabe es que bebidas como Coca-Cola® y Fanta® disminuyen las fuerzas de elastómeros de forma más rápida desde el primer día que pacientes que no las consumen.
- El efecto de las bebidas gaseosas en el movimiento dentario comandados por fuerzas ortodónticas es un ítem importante en el cual faltan estudios. Dentro de esta área, el estudio revisado muestra un efecto que disminuye los movimientos, pero esto no está suficientemente respaldado por la literatura.
- Se sabe que el hecho de estar en un tratamiento de ortodoncia fija es un riesgo para tener lesiones de mancha blanca. Esto se ve aumentado con el consumo de bebidas gaseosas, debido a que ambos por si solos son factores de riesgo para la producción de dichas lesiones.

Finamente, y luego de una revisión de la información disponible respecto a las diferentes implicancias que el consumo de bebidas gaseosas puede tener en un tratamiento ortodóntico, concluimos que se hace necesario seguir ahondado en este tópico, ya que se hace meritorio conocer los hábitos de nuestros pacientes, como el consumo reiterado de

bebidas gaseosas, y cómo éstos pueden traer consecuencias en nuestros tratamientos, por ejemplo, generando tratamientos más largos debido a descementación de brackets, disminución de fuerzas de elementos elastoméricos y también, disminución del movimiento propiamente tal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Silva O P, Durán A S. Bebidas azucaradas, más que un simple refresco. *Rev Chil Nutr*, 2014; 41: 90-97.
2. Llana C, Leyda A, Forner L, Garcet S. Association between the number of early carious lesions and diet in children with a high prevalence of caries. *Eur J Paediatr Dent*, 2015; 16: 7-12.
3. Pasha A, Sindhu D, Nayak RS, Mamatha J, Chaitra KR, Vishwakarma S. The Effect of Two Soft Drinks on Bracket Bond Strength and on Intact and Sealed Enamel: An *In Vitro* Study. *J Int Oral Health*, 2015; 7: 26-33.
4. Hammad S M, Enan E T. *In vivo* effects of two acidic soft drinks on shear bond strength of metal orthodontic brackets with and without resin infiltration treatment. *Angle Orthod*, 2013; 83: 648-652.
5. Navarro R, Vicente A, Ortiz A J, Bravo L A. The effects of two soft drinks on bond strength, bracket microleakage, and adhesive remnant on intact and sealed enamel. *Eur J Orthod*, 2011; 33: 60-65.
6. Sajadi SS, EslamiAmirabadi G, Sajadi S. Effects of Two Soft Drinks on Shear Bond Strength and Adhesive Remnant Index of Orthodontic Metal Brackets. *J Dent (Tehran)*, 2014; 11: 389-397.
7. Oncag G, Tuncer AV, Tosun YS. Acidic Soft Drinks Effects on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets and a Scanning Electron Microscopy Evaluation of the Enamel. *Angle Orthod*, 2005; 75: 247-253.
8. Omid Khoda M, Heravi F, Shafae H, Mollahassani H. The Effect of Different Soft Drinks on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets. *J Dent (Tehran)*, 2012; 9:145-149.
9. Kumar K, Shetty S, Krithika MJ, Cyriac B. Effect of Commonly Used Beverage, Soft Drink, and Mouthwash on Force Delivered by Elastomeric Chain: A Comparative *In Vitro* Study. *J Int Oral Health*, 2014; 6: 7-10.
10. Beattie S, Monaghan P. An *in vitro* study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. *Angle Orthod*, 2004; 74: 234-239.
11. Teixeira L, Pereira Bdo R, Bortoly T G., Brancher J A, Tanaka O M, Guariza-Filho O. The environmental influence of Light Coke, phosphoric acid, and citric acid on elastomeric chains. *J Contemp Dent Pract*, 2008; 9: 17-24.
12. Aghili HA, Hoseini SM, Yassaee S, Fatahimeybodi SA, Zaeim MHT, Moghadam MG. Effects of Carbonated Soft

- Drink Consumption on Orthodontic Tooth Movements in Rats. *J Dent (Tehran)*, 2014; 11: 123-130.
13. Khalaf K. Factors Affecting the Formation, Severity and Location of White Spot Lesions during Orthodontic Treatment with Fixed Appliances. *J Oral Maxillofac Res*, 2014; 5: e4.
14. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (2014). [Archivo de datos]. Santiago, Chile: Ministerio de Salud. Disponible en: http://web.minsal.cl/sites/default/files/ENCA_FINAL_DIC_2014.pdf.
15. Haghgou HR, Haghgoo R, Asdollah FM. Comparison of the microhardness of primary and permanent teeth after immersion in two types of carbonated beverages. *J Int Soc Prev Community Dent*, 2016; 6: 344-348.
16. Song I S, Han K, Ko Y, Park Y G, Ryu J J, Park J B. Associations between the consumption of carbonated beverages and periodontal disease: The 2008-2010 Korea national health and nutrition examination survey. *Medicine (Baltimore)*, 2016; 95: e4253.
17. Lafuente J, Abad K. Soft Drink Influence on Margin Integrity in Composite Resin Restorations. *Odovtos-International Journal of Dental Sciences*, 2014; 16: 135-140.
18. Kumar K, Shetty S, Krithika MJ, Cyriac B. Effect of Commonly Used Beverage, Soft Drink, and Mouthwash on Force Delivered by Elastomeric Chain: A Comparative *In Vitro* Study. *J Int Oral Health*, 2014; 6: 7-10.
19. Beattie S, Monaghan P. An *in vitro* study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. *Angle Orthod*, 2004; 74: 234-239.
20. Lacerda dos Santos R, Pithon M M, Romanos M T V. The influence of pH levels on mechanical and biological properties of nonlatex and latex elastics. *Angle Orthod*, 2012; 82: 709-714.
21. Teófilo J, Leonel V, Lamano T. Cola beverage consumption delays alveolar bone healing: a histometric study in rats. *Braz. Oral Res*, 2010; 24: 177-181.
22. Bergstrand F, Twetman S. A Review on prevention and treatment of post orthodontic White Spot Lesions-Evidence Based Methods and Emerging Technologies. *Open Dent J*, 2011; 5: 158-162.
23. Yip H H, Wong R W, Hägg U. Complications of orthodontic treatment: are soft drinks a risk factor? *World J Orthod*, 2009; 10: 33-40.
24. Lapenaite E, Lopatiene K, Ragauskaitė A. Prevention and treatment of white spot lesions during and after fixed orthodontic treatment: a systematic literature review. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 2016; 18: 3-8.

Efectividad del tratamiento de maloclusión clase II esquelética con aparatos funcionales removibles. Revisión sistemática

Paula Contreras Silva*, Jorge Kay González**, Juan Guillermo Valenzuela Salas***, Nedy Calderón Vivanco****, Cristian Burgos Ibarra*****



P. CONTRERAS

Effectiveness of the treatment of malocclusion class II skeletal with functional removable appliances. Systematic review

RESUMEN

Introducción: La clase II esquelética producto de retrusión mandibular está dentro de las formas más prevalentes de maloclusión. Lo que ha promovido el uso de variedades de aparatos funcionales removibles (AFRs) que buscan restablecer la relación adecuada de las bases maxilares. **Objetivo:** Evaluar la efectividad del uso de AFRs en el tratamiento de maloclusiones de clase II esquelética en comparación a un grupo control no tratado. **Metodología:** Esta investigación se realizó bajo las normas (PRISMA) mediante una búsqueda electrónica en las bases Cochrane Library, PubMed, EMBASE y Google academic; e incluyó ensayos clínicos controlados aleatorizados que evaluaran el objetivo mediante mediciones angulares cefalométricas. Las limitaciones metodológicas se analizaron con la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo. Las diferencias de medias con sus intervalos de confianza (IC) del 95% se calcularon a partir de metanálisis de efectos aleatorios. **Resultados:** Se incluyeron cinco estudios (397 pacientes, edad promedio: 10,8 años). De los cuales cuatro de ellos reportaron cambios significativos respecto de los controles. El tratamiento se asoció con una reducción significativa del overjet. La edad actuó como un factor determinante en el análisis de resultados y en la heterogeneidad de cada estudio. **Conclusiones:** De acuerdo con la evidencia existente, los AFRs parecen ser eficaces en mejorar la maloclusión de clase II esquelética por retrusión mandibular, cuando se usan cercanos al máximo crecimiento puberal.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 94-103, 2017.

Palabras clave: Aparatos Funcionales Removibles, Maloclusión, Clase II Esquelética.

ABSTRACT

Introduction: Mandibular retrusion causing a class II skeletal disorder is one of the most prevalent forms of malocclusion. This has promoted the use of a variety of removable functional appliances (RFAs) that seek to restore the proper relationship of the maxillary bases. **Objective:** To evaluate the effectiveness of RFAs use in the treatment of skeletal class II malocclusions compared to an untreated control group. **Methodology:** This research was carried out by doing an electronic search in the following databases: Cochrane Library, PubMed, EMBASE and Google academic, using the PRISMA guidelines. The search included randomized controlled clinical trials that evaluated the objective using cephalometric angular measurements. The methodological limitations were analyzed within the Cochrane risk-of-bias tool. Mean differences were calculated from random effects meta-analyzes with 95% confidence intervals. **Results:** Five studies (397 patients, mean age: 10.8 years) were included. Of these, four reported significant changes from controls. Treatment was associated with a significant overjet reduction. Age acted as a determining factor in the analysis of results and in the heterogeneity of each study. **Conclusions:** According to existing evidence, RFAs appear to be effective in improving skeletal class II malocclusion because of mandibular retrusion when used near pubertal growth.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 94-103, 2017.

Key words: Removal Functional Appliances, Malocclusion, Skeletal Class II.

* Odontólogo en Etapa de Destinación y Formación (EDF). Hospital de Litueche, Servicio de Salud O'Higgins. Chile.

** Odontólogo. Alumno de 1° Año, Especialidad de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial, Universidad de Chile. Chile.

*** Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar. Profesor Asistente, Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Chile.

**** Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar. Profesor Adjunto, Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Chile.

***** Odontólogo. Alumno de 2° Año, Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar, Universidad de Chile. Chile.

Correspondencia Autor: Paula Contreras Silva. pauliscontreras@gmail.com. **Conflictos de Interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés alguno con el tema estudiado. Trabajo recibido el 05/08/2017. Aceptado para su publicación el 23/08/2017.

INTRODUCCIÓN

La maloclusión de clase II es una de las condiciones ortodóncicas más prevalentes en el mundo^(1,2). Diferentes características esqueléticas pueden contribuir a la formación de una maloclusión de clase II esquelética: hiperplasia sagital maxilar, posición posterior de la fosa glenoidea o, en la mayoría de los casos, retrusión mandibular^(3,4). Lo que ha promovido la utilización de aparatos funcionales removibles (AFRs) enfocados en resolver el compromiso del componente mandibular^(5,6).

Las principales razones para el uso de estos dispositivos funcionales son restablecer el equilibrio muscular, eliminar la disfunción oral y permitir una longitud adecuada tanto del maxilar como de la mandíbula^(7,8). Sin embargo, su efectividad ha sido cuestionada.

Individualmente muchos estudios han reportado cambios significativos en la longitud y en la posición de la mandíbula en el plano sagital y vertical⁽⁹⁻¹¹⁾; no obstante, cuando los estudios se analizan conjuntamente mediante revisiones sistemáticas y metanálisis, surgen controversias, puesto que no se advierten diferencias clínicas significativas entre grupos intervenidos con AFRs y controles sin tratamiento^(12,13). Además, otros estudios han presentado otros resultados, tales como elongación mandibular y cambios en el perfil facial debido a una retrusión dentoalveolar significativa de los incisivos maxilares y proinclinación de los incisivos mandibulares⁽¹⁴⁾, los cuales no serían cambios permanentes en el tiempo y no afectarían el componente esquelético⁽⁸⁾.

Por último, el mejor momento para realizar el tratamiento con AFRs ha sido cuestionado y mientras algunos estudios han evaluado la efectividad de los aparatos como parte de un tratamiento en dos fases⁽¹⁵⁾, utilizando aparatos removibles y ortodoncia fija secuencialmente. Otros lo han hecho mediante una sola fase la cual han implementado en periodo de crecimiento pre puberal como también cercano al máximo crecimiento puberal.

El presente estudio tiene por objetivo establecer la efectividad de los AFRs en el tratamiento de maloclusiones clase II a través de una revisión sistemática de la literatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue orientado a seguir los elementos constituyentes de una revisión sistemática (PRISMA)⁽¹⁶⁾ y tuvo por objetivo responder la siguiente pregunta: ¿cuál es la efectividad de los AFRs en el tratamiento de la maloclusión clase II esquelética por retrusión mandibular? La formulación de la pregunta investigativa se basó en la estrategia Paciente, Intervención, Comparación, Resultados y Tipo de estudios (PICOT)⁽¹⁷⁾ (Tabla 1).

Para ello se realizó una búsqueda electrónica exhaustiva de artículos en las bases de datos Cochrane Library, EMBASE, PubMed y Google academic Beta. Se utilizaron los siguientes términos MeSH para seleccionar de forma adecuada el tema de búsqueda: “removable”, “functional appliances”, “skeletal class II”, “orthodontics”, “malocclusion”, “early treatment”; los operadores lógicos (OR y AND) fueron usados para combinar los descriptores. Esta investigación considera el 28 de junio del 2017 como fecha de inicio. La Figura 1 muestra la aplicación de la estrategia de búsqueda.

Los resultados se ingresaron al software Mendeley® para eliminar duplicados de información. Luego de ello, los títulos y resúmenes fueron leídos para excluir los artículos que no estuvieran en el ámbito de la investigación. Aquellos artículos, cuyos resúmenes no entregaban la suficiente información, fueron leídos en su totalidad para aplicar los criterios de inclusión. Estas evaluaciones fueron independientemente realizadas por dos examinadores encargados de la aplicación de criterios.

Dentro de los criterios de inclusión se consideraron ensayos clínicos que estudiaran la efectividad del uso de AFRs en el tratamiento de maloclusión clase II esquelética en comparación con un grupo control sin tratamiento; se personalizó la búsqueda para la obtención de artículos con una data no mayor a 10 años y se incluyeron todos los idiomas. Como criterio de exclusión se consideraron estudios *in vitro* o en animales, aquellos en que la edad de los participantes estuviese fuera del rango de entre 6 y 18 años de edad y los de metodología inapropiada a esta revisión.

Tabla 1. Se adoptó la estrategia de paciente, intervención, comparación, resultados y tipo de estudio (PICOT)17 para lograr evidencia frente a la pregunta de investigación.

ITEMS	DESCRIPCIÓN
Población	Pacientes con maloclusión clase II esquelética debido a retrusión mandibular
Intervención	Tratamiento ortodóncico con aparatos funcionales removibles
Comparación	Grupo control sin tratamiento
Outcome	El aparato removible corrige las anomalías esqueléticas clase II
Tipos de estudios	Ensayos clínicos controlados

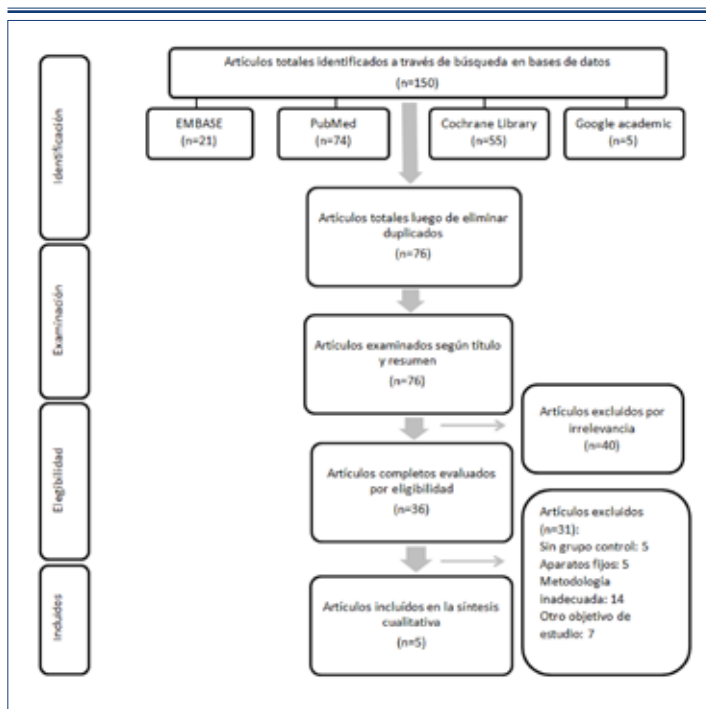


Figura 1. Flujograma de búsqueda sistemática y estrategia de selección de artículos conforme normas PRISMA⁽¹⁶⁾.

Antes de evaluar la calidad de cada estudio, su estructura de informe se evaluó en base a las directrices para ensayos clínicos aleatorizados CONSORT⁽¹⁸⁾.

En esta revisión se evaluó el efecto de diferentes aparatos funcionales en la longitud de la mandíbula, de acuerdo con las mediciones Co-Gn, Co-Pg y/o Co-Lpo+Lpo-Pg; en la relación sagital de bases maxilares con la medición del ángulo ANB(°); y en los cambios dentoalveolares medidos a través del overjet. Mientras que la

calidad metodológica de los estudios se evaluó utilizando la herramienta de análisis de ensayos clínicos Cochrane para validez interna (Figura 2), mediante la estimación de los estudios para cinco tipos de sesgo conforme si presentan bajo, poco claro o alto riesgo, lo que permitió interpretar la confiabilidad de los resultados entregados por cada estudio.

El análisis metodológico fue realizado por dos examinadores enmascarando tanto el nombre de los autores de los artículos como el

	Generación de la secuencia aleatorizada - sesgo de selección	Ocultamiento de la asignación - sesgo de selección	Cegamiento de los participantes y del personal - sesgo de realización	Cegamiento de los evaluadores del resultado - sesgo de detección	Manejo de los datos de resultados incompletos - sesgo de desgaste	Notificación selectiva de los resultados - sesgo de notificación
O'brian et al. ¹⁵ 2009	😊	😊	😡	😊	😬	😊
Martina et al. ²² 2013	😊	😊	😡	😊	😬	😊
Dolce et al. ¹³ 2007	😊	😊	😡	😊	😬	😊
Bilgic et al. ²⁰ 2015	😊	😬	😡	😬	😬	😊
Angelieri et al. ²¹ 2014	😊	😬	😡	😬	😬	😊

😊 Riesgo de sesgo bajo
😬 Riesgo de sesgo poco claro
😡 Riesgo de sesgo alto

Figura 2. Herramienta de evaluación de riesgo para ensayos clínicos de la Colaboración Cochran⁽¹⁹⁾.

de las revistas. Cuando hubo desacuerdo entre los examinadores se consultó a un examinador extra para dirimir.

Los datos registrados para cada uno de los estudios incluidos fueron los siguientes: tamaño de la muestra y distribución por género, rango de edad en años, tipo de aparato funcional utilizado, régimen diario de uso, duración total del tratamiento, puntos cefalométricos utilizados y principales resultados (Tabla 2).

Se realizó un meta-análisis para la estimación de los efectos globales combinados de los diferentes estudios, en las variables estudiadas, utilizando el software Epidat 3.1®. La prueba de heterogeneidad de Dersimonian y Laird's determinó utilizar un modelo de efectos aleatorios. Dado que todos los estudios incluidos utilizaron variables continuas, el efecto combinado se calculó como una diferencia de medias estandarizadas. Además, se analizó el sesgo de publicación mediante la prueba de egger y análisis de funnel plot.

RESULTADOS

La búsqueda realizada en las bases de datos electrónicas dio como resultado 150 artículos, los cuales se redujeron a 76 luego de la eliminación de duplicados. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 5 de ellos fueron seleccionados como elegibles para la síntesis cualitativa, (Figura 1) todos en idioma inglés.

Análisis de Validez Interna

El análisis en contexto de los estudios utilizados en esta investigación concluyó que los artículos presentaron un riesgo de sesgo poco claro (Figura 2), sin comprometer dominios claves de acuerdo a la naturaleza de esta revisión. Todos reportaron una adecuada generación de secuencia aleatorizada estratificada, conformándose

Tabla 2. Descripción de los principales datos entregados por los artículos elegibles.

Autores, año de publicación y país de origen	Tamaño de la muestra y género	Años de edad	Diseño de investigación	Tipo de intervención	Indicación de uso del tratamiento	Evaluación de principales resultados	Resultado del trabajo clínico
Dolce et al. ²³ 2007, USA	166 pacientes (103 hombres y 63 mujeres)	9.6 años en promedio	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Dispositivo funcional Bionator - análisis cefalométrico	24 horas/día durante 12 meses. 6 meses de uso nocturno como retención. Posterior tratamiento ortodóncico fijo	ANB (*) SNA(*) SNB(*) Plano mandibular en relación a SN y Frankfort Overjet	Cambios significativos respecto de disminución en el ángulo ANB (*). Aumento de los ángulos SNA y SNB. Disminución del ángulo SN-MP, el cual aumentó posteriormente en la fase de tratamiento fijo. La intervención temprana no tuvo efecto sobre el componente esquelético al comparar el tratamiento total respecto de la fase removible.
Bilgic et al. ²⁴ 2015, Turquía	40 pacientes (22 hombres y 18 mujeres)	13.2 años en promedio	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Dispositivo funcional Activador - análisis cefalométrico	24 horas/día durante 6 meses. Luego 3 meses de uso nocturno como retención.	ANB (*) SNA(*) SNB(*) Plano SN - MP Plano Co-Gn S-Go Overjet	Disminución del ángulo ANB (*) y SNA (*). Reducción del overjet y del overbite. Aumento de la longitud mandibular y del ángulo SNB (*). Aumento de la altura facial posterior, cambios favorables en el perfil a partir de modificaciones esqueléticas, dentoalveolares y de tejidos blandos.
Angelieri et al. ²⁵ 2014, Brasil	34 pacientes (19 hombres y 15 mujeres)	11.1 años en promedio	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Dispositivo funcional Fränkel-2 - análisis cefalométrico	24 horas/día durante 1 año y 7 meses. Luego 6 meses de uso nocturno como retención.	ANB (*) SNA(*) SNB(*) Plano Co - Gn Wits Overjet	Cambios significativos respecto de aumento en la longitud mandibular, disminución del ángulo ANB (*) y del Wits. Disminución del overjet y overbite. Los cambios se mantuvieron estables en tiempo.
O'brian II et al. ²⁶ 2009, UK	174 pacientes (94 hombres y 80 mujeres)	9.7 años en promedio	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Dispositivo funcional Twin-Block - análisis cefalométrico	24 horas/día durante 25 meses. Posterior tratamiento ortodóncico fijo	ANB (*) Base mandibular OLp - Pg Base maxilar OLp - A Overjet	Sin diferencias en el ángulo ANB (*) ni en las posiciones maxilar o mandibular. El tratamiento temprano de Clase II esquelético no se justifica.
Martina et al. ²⁷ 2013, Italy	46 pacientes (26 hombres y 20 mujeres)	10.7 años en promedio	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Dispositivo funcional sander bite-jumping - análisis cefalométrico	14 horas/día durante 18 meses.	Co-Pg Overjet	Cambios significativos, aumento en la longitud mandibular, disminución del overjet.

grupos comparables en pronóstico, con una distribución aleatoria de variables conocidas. Por otra parte, el ocultamiento de la asignación no queda claro en dos de los estudios seleccionados, lo que compromete su validez interna. Respecto del sesgo de realización, es esperado que los pacientes y tratantes conozcan el tipo de intervención que se les va a realizar en estudios de esta naturaleza; sin embargo, el cegamiento de los evaluadores es indispensable

para asegurar la objetividad de la interpretación de resultados, en este aspecto tres estudios reportaron cabalmente la información, siendo poco clara en los dos restantes. En todos los estudios se reportaron los efectos adversos, mas no se estableció si se realizó o no un análisis del mejor y peor escenario. Finalmente, todos los estudios reportaron bajo sesgo de notificación, por lo que al considerar el contexto de las investigaciones se concluyó la presencia

de un sesgo plausible, de baja repercusión en la confiabilidad de los resultados.

Análisis de Tratamiento

Los estudios seleccionados utilizaron diferentes AFR para evaluar el tratamiento temprano de clase II esquelética; entre ellos encontramos: Bionator⁽¹³⁾, Activador⁽²⁰⁾, Sander Bite-Jumping⁽²²⁾, Fränkel-2⁽²¹⁾ y Twin-Block⁽¹⁵⁾. Todos ellos evaluaron principalmente longitud mandibular y posición de bases maxilares para medir cambios esqueléticos; mientras que el overjet se utilizó para los cambios dentoalveolares.

Cuatro de los estudios analizados en esta revisión^(13,20,21,22) reportaron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros esqueléticos y dentoalveolares respecto de los grupos control sin tratamiento al término del uso de AFR. Sin embargo, los dos estudios que incorporaron una segunda fase de ortodoncia

fija^(13,15) arrojaron resultados similares en aquellos pacientes que solo fueron tratados con aparatología fija en un tiempo posterior en comparación a aquellos que en añadidura recibieron una primera fase con AFR. Por otra parte, los estudios con seguimiento posterior reportaron que las diferencias entre los grupos de tratamiento y control se estrecharon al evaluarlas a largo plazo⁽²¹⁾.

Metanálisis

En el modelo de efectos aleatorios, el efecto de los AFR reveló una disminución estadísticamente significativa solamente en la medición del overjet, con una diferencia de 2,44 mm (95% CI) respecto a los grupos control no tratados. Siendo el aparato removible Activador el que aportó las mayores diferencias con 3,8mm (95% CI) superponiéndose los intervalos de confianza entre los diferentes aparatos (Figura 3).

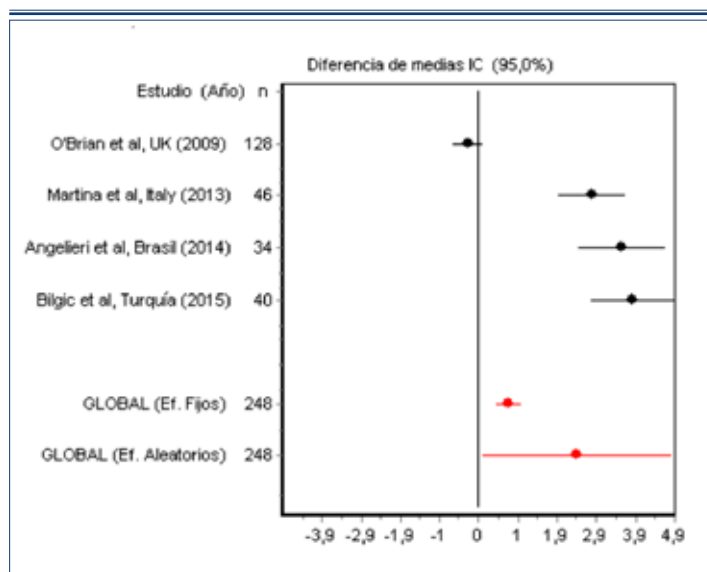


Figura 3. Efecto de los aparatos removibles en el overjet. Diferencia de medias ponderada, intervalo de confianza.

El resto de los parámetros evaluados no pudo ser metanalizado debido a que si bien algunos estudios reportaron diferencias significativas, la heterogeneidad de los resultados de los artículos entre sí y las metodologías empleadas, provocan una interpretación con rango de error muy amplio y estadísticamente no significativa.

DISCUSIÓN

Los estudios realizados en el área ortodóncica tienen la dificultad de disponer de un número alto de pacientes con anomalías dentomaxilares específicas y presentar la controversia ética de dejar a un grupo de pacientes sin tratamiento. Además, algunos requerimientos en los exámenes de calidad metodológica, como lo es el cegamiento de pacientes y tratantes, claramente no se aplican. Estas consideraciones a las que es imposible dar cumplimiento, dificultan la selección de estudios para realizar una revisión, puesto que contribuyen a disminuir la validez interna de las investigaciones. En esta revisión se hizo un esfuerzo por incluir sólo ensayos clínicos controlados aleatorizados, con el objetivo de determinar la eficacia de los AFRs en la mejoría de maloclusión clase II esquelética por retrusión mandibular.

Se ha planteado que el uso de AFRs puede ser eficaz en el tratamiento de la maloclusión clase II esquelética; sin embargo, se advierte cierta falta de consistencia respecto a los resultados, así como en la metodología empleada para lograrlos.

En la mayoría de las investigaciones se utilizan telerradiografías de perfil iniciales y finales al tratamiento para evaluar cambios faciales, dentales y esqueléticos producidos mediante la superposición de cefalogramas laterales⁽²³⁾. Se ha observado que las medidas lineales tienen alta reproducibilidad entre los diferentes tiempos de medición, mas la principal limitación para comparar los diferentes estudios, es que no hay consenso en cuanto a los puntos cefalométricos utilizados^(24,25).

Por otra parte la edad de los individuos

incorporados en los ensayos puede ser un factor determinante en la variabilidad de resultados obtenidos. En esta revisión estuvo en un rango de entre 6,9 a 13,8 años, lo que es bastante heterogéneo respecto de las significativas diferencias de potencial de crecimiento que pueden presentar dichos pacientes. De esta manera el momento del tratamiento funcional es un tema de controversia entre los investigadores^(13,26) y hay quienes opinan que las correcciones esqueléticas, incluyendo principalmente el alargamiento mandibular con mínima o ninguna restricción del crecimiento maxilar, podrían lograrse si el tratamiento se realiza durante la fase puberal en vez de la fase de crecimiento prepuberal^(27,28,29).

En concordancia a lo anterior, esta revisión advirtió que los estudios realizados en pacientes próximos y que atravesaban por el máximo crecimiento puberal^(20,21,22) reportaron más cambios, tanto esqueléticos como dentoalveolares que aquellos realizados en pacientes de 9,7 años en promedio^(13,15), es decir, prepuberales; no obstante estos resultados se equiparaban a largo plazo si se realizaba un tratamiento ortodóncico fijo posterior o incluso al comparar a los pacientes con grupos control sin tratamiento alguno⁽²¹⁾. Los estudios concluyeron que el tratamiento cuando un niño tiene entre 8 a 9 años de edad no tiene ventajas sobre el tratamiento iniciado a una edad promedio de 12,4 años⁽¹⁵⁾. Y en ello la mayoría de los estudios concuerda, pero no por el tipo de tratamiento seleccionado, removible o fijo; sino más bien porque si no hay crecimiento más allá del potencial genético, el fenómeno que guía a la obtención de resultados en el tratamiento temprano corresponde a una aceleración en la tasa de crecimiento seguido por un período de crecimiento lento, logrando así el crecimiento esperado⁽¹³⁾.

A su vez, llama la atención que en el estudio de Dolce et al.⁽¹³⁾, un 25% de los pacientes desertara luego de la fase removible de tratamiento, rehusándose a realizar la fase fija y excusándose en que ya no sentían necesidad de tratamiento. De la misma forma el estudio de O'Brien et al.⁽¹⁵⁾, reportó un 17% de pacientes que luego de la fase removible de tratamiento se sintieron conformes con su oclusión, razón por

la cual rechazaron continuar con un tratamiento fijo, mientras que un 15% del total de pacientes, que hubiese necesitado un tratamiento fijo más complejo, aminoró la gravedad de su condición luego de utilizar aparatología removible.

Algunos estudios han planteado que el uso de AFRs alarga demasiado el tiempo de tratamiento y puede provocar deserción o cansancio en aquellos pacientes menos comprometidos⁽³⁰⁾. Lo anterior se podría explicar si consideramos que aun cuando el efecto ortopédico en la mandíbula puede considerarse clínicamente insignificante, probablemente la mayor modificación observable y clínicamente deseable se genera a expensas de los tejidos blandos y la recuperación de funciones perdidas^(31,32,33). Estas a su vez pueden incluso moderar el crecimiento maxilar⁽³⁴⁾ manifestándose en disminuciones entre los puntos A y Nasion, contribuyendo a una mejoría estética de las clases II con etiología combinada. De esta manera, al sumarse los cambios dentoalveolares y aquellos ocurridos en los tejidos blandos, los resultados clínicos se ven potenciados. Así lo reportan los estudios de satisfacción evaluada en pacientes en tratamiento con aparatos funcionales^(35,36).

Al respecto se ha descrito que el aparato removible Bionator, utilizado en el estudio de Dolce et al.⁽¹³⁾, tiene como principal objetivo modificar la posición de la lengua, rehabilitando a través de ella las funciones del espacio bucal, que están dadas por la forma de la cavidad bucal, indispensable de restituir en los pacientes. A su vez, el aparato Twin-block, utilizado en el estudio de O'Brien et al.⁽¹⁵⁾, permite el movimiento hacia adelante de la posición condilar, corrigiendo de esta manera la maloclusión de clase II aun cuando no se cuantifique un cambio esquelético verdadero, y que será la consecuencia del reposicionamiento de los tejidos blandos⁽³⁷⁾. Por último, la estabilidad de los cambios promovidos por el tratamiento con el aparato Franckel-2 ha sido anteriormente reportada^(23,34) y concuerda con el estudio de Angelieri et al.⁽²¹⁾, que evaluó satisfactoriamente la estabilidad de los resultados luego de siete años de finalizado el tratamiento removible y que plantea que el aparato Fränckel-2 actúa auspiciando un patrón normal de comportamiento muscular que

promueve un adecuado desarrollo esquelético y dental, manteniendo estable la nueva posición mandibular.

Finalmente, dentro de las limitaciones de esta revisión está la heterogeneidad de los estudios incluidos, que deja de manifiesto que es necesario contar con ensayos clínicos de alta validez interna y con protocolos estandarizados de trabajo que permitan comparar objetivamente la evidencia expuesta.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la evidencia existente, los AFRs parecen ser eficaces para mejorar la maloclusión de clase II esquelética por retrusión mandibular cuando se indican cercanos al máximo crecimiento puberal.

Sus efectos serían principalmente dentoalveolares en lugar de esqueléticos.

Los resultados obtenidos en las correcciones esqueléticas estarían supeditados al potencial de crecimiento de cada paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Perinetti G, Cordella C, Pellegrini F, Esposito P. The prevalence of malocclusion traits and their correlations in mixed dentition children: results from the Italian OHSAR survey. *Oral Health Prev Dent*, 2008; 6: 119-129.
2. Josefsson E, Bjerklin K, Lindsten R. Malocclusion frequency in Swedish and immigrant adolescents-influence of origin on orthodontic treatment need. *Eur J Orthod*, 2007; 29: 79-87.
3. Burhan A, Nawaya F. Dentoskeletal effects of the Bite-Jumping Appliance and the Twin-Block Appliance in the treatment of skeletal Class II malocclusion: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*, 2015; 37: 330-337.
4. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod*, 1997; 67: 111-120.
5. Sharma A, Sachdev V, Singla A, Kirtaniya B. Skeletal and dentoalveolar changes concurrent to use of Twin Block appliance in class II division I cases with a deficient mandible: a cephalometric study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2012; 30: 218-226.

6. Franchi L, Baccetti T. Prediction of individual mandibular changes induced by functional jaw orthopedics followed by fixed appliances in class II patients. *Angle Orthod*, 2006; 76: 950-954.
7. Woźniak K, Piątkowska D, Szyszka-Sommerfeld L, Buczkowska-Radlińska J. Impact of functional appliances on muscle activity: a surface electromyography study in children. *Med Sci Monit*, 2015; 21: 246-253.
8. Madurantakam P. Removable functional appliances effective in patients with Class II malocclusions. *Evid Based Dent*, 2016; 17: 27-28.
9. Niu Y, Zhou H. Effect on functional appliances on mandibular growth on skeletal Class II malocclusion: a systematic review. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 2011; 29: 384-388.
10. Santamaria A, Manrique R, Alvarez E, Restrepo C. Effect of removable functional appliances on mandibular length in patients with class II with retrognathism: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 2017; 17:52.
11. Cevidanes L, Franco A, Gerig G, Proffit W, Slice D, Et al. Comparison of relative mandibular growth vectors with high-resolution 3-dimensional imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005; 128: 27-34.
12. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006; 129: 1-12.
13. Dolce C, McGorray S, Brazeau L, King G, Wheeler T. Timing of Class II treatment: skeletal changes comparing 1-phase and 2-phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007; 132: 481-489.
14. Koretsi V, Zymperdikas V, Papageorgiou S, Papadopoulos M. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*, 2015; 37: 418-434.
15. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Appelbe P, Davies L et al. Early treatment for Class II Division 1 malocclusion with the Twin-block appliance: a multi-center, randomized, controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009; 135: 573-579.
16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*, 2010; 8: 336-341.
17. Echevarria I, Walker S. To make your case, start with a PICOT question. *Nursing*, 2014; 44: 18-19.
18. Bian Z, Shang H. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *Ann Intern Med*, 2011; 154: 290-291.
19. Higgins J, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration. [Revista en línea] 2011 [Acceso 1 agosto 2017]. Disponible en: http://www.cochrane.es/files/handbookcast/Manual_Cochrane_510.pdf.
20. Bilgiç F, Başaran G, Hamamci O. Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clin Oral Investig*, 2015; 19: 445-451.
21. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes L, Scanavini M, McNamara JA Jr. Long-term treatment effects of the FR-2 appliance: a prospective evaluation 7 years post-treatment. *Eur J Orthod*, 2014; 36: 192-199.
22. Martina R, Cioffi I, Galeotti A, Tagliaferri R, Cimino R et al. Efficacy of the Sander bite-jumping appliance in growing patients with mandibular retrusion: a randomized controlled trial. *Orthod Craniofac Res*, 2013; 16: 116-126.
23. Perillo L, Castaldo M, Cannavale R, Longobardi A, Grassia V, et al. Evaluation of long-term effects in patients treated with Fränkel-2 appliance. *Eur J Paediatr Dent*, 2011; 12: 261-266.
24. Flores-Mir C, Major P. Cephalometric facial soft tissue changes with the twin block appliance in Class II division 1 malocclusion patients. A systematic review. *Angle Orthod*, 2006; 76: 876-881.
25. Flores-Mir C, Major P. A systematic review of cephalometric facial soft tissue changes with the Activator and Bionator appliances in Class II division 1 subjects. *Eur J Orthod*, 2006; 28: 586-593.
26. Faltin K, Faltin R, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara JA Jr. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. *Angle Orthod*, 2003; 73: 221-230.
27. Perinetti G, Primožič J, Franchi L, Contardo L. Treatment Effects of Removable Functional Appliances in Pre-Pubertal and Pubertal Class II Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies. *PLoS One* [Revista en línea] 2015 [Acceso 1 agosto 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4624952/>
28. Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Cozza P. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. *Angle Orthod*, 2013; 83: 334-340.
29. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000; 118: 159-170.
30. Faxén Sepanian V, Paulsson-Björnsson L, Kjellberg H. A long-term controlled follow-up study of objective treatment need on young adults treated with functional appliances. *Swed Dent J*, 2014; 38: 39-46.
31. Ren Y. Soft tissue changes inconclusive in Class II division 1 patients treated with Activator and Bionator appliances. *Evid Based Dent*, 2007; 8: 49.
32. Sharma A, Lee R. Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 2. Soft tissue changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005; 127: 473-482.
33. Quintão C, Helena I, Brunharo V, Menezes R, Almeida M. Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *Eur J Orthod*, 2006; 28: 35-41.

34. Freeman D, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Fränkel C. Long-term treatment effects of the FR-2 appliance of Fränkel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009; 135: 571-576
35. Alzoubi E, Hariri R, Mulligan K, Attard N. An evaluation of oral health-related quality of life in orthodontic patients treated with fixed and twin blocks appliances. *J Orthod Sci*, 2017; 6: 65-70.
36. Johal A. Health-related quality of life in patients with sleep-disordered breathing: effect of mandibular advancement appliances. *J Prosthet Dent*, 2006; 96: 298-302.
37. Xinqi H, Xiao C, Jun L. Meta-analysis of the condylar position changes produced by functional appliances in class II malocclusion. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 2016; 34: 589-593.

Controversias y dificultades en el diagnóstico de pacientes con hiperplasia condilar unilateral.

Revisión narrativa

Nicole Andrea Renner Del Canto*, Carlos Vega Pizarro**



N. RENNER

Controversies and difficulties in diagnosis of patients with unilateral condylar hyperplasia. A literature review

RESUMEN

Antecedentes: La hiperplasia condilar unilateral, conlleva una asimetría facial, cambios oclusales e importantes alteraciones psicológicas. La identificación y el diagnóstico temprano es esencial para su manejo. **Objetivo:** Describir las controversias y dificultades que se presentan al momento de diagnosticar un paciente con hiperplasia condilar unilateral. **Método:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: PubMed, PubMed Clinical Queries, Trip Database, Epistemónikos, EBSCO y The Cochrane Library, utilizando las palabras clave "condylar hyperplasia", "hemimandibular elongation", "hemimandibular hyperplasia" y "condylar overgrowth", combinándolos con los términos "diagnosis" y "diagnose", mediante los términos booleanos "AND", "OR". Para cada artículo encontrado se evaluó el nivel y calidad de evidencia, ética y riesgo de sesgo del estudio. **Resultados:** De un total de 524 artículos encontrados, se seleccionaron 36 para ser incluidos en el estudio: 1 revisión sistemática, 1 estudio de cohorte prospectivo, 6 estudios de caso-control, 21 estudios observacionales descriptivos prospectivos y 7 retrospectivos. Se evaluaron en los estudios los siguientes métodos diagnósticos: examen clínico y seguimiento, radiografía panorámica, CBCT (Cone Beam Computed Tomography), tomografía computada, cintigrafía planar, SPECT (Single-Photon Emission Computed Tomography), PET (Positron Emission Tomography) y estereofotogrametría 3D. **Conclusiones:** No existe un único método que por sí solo sea suficiente para establecer un diagnóstico de la patología. Se requieren de estudios de mejor calidad para llegar a un consenso en cuanto a la caracterización y gold standard diagnóstico de la hiperplasia condilar unilateral, para así realizar un adecuado tratamiento.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 104-114, 2017.

Palabras clave: Hiperplasia Condilar, Elongación Hemimandibular, Hiperplasia Hemimandibular.

ABSTRACT

Background: Unilateral condylar hyperplasia is a pathology that leads to facial asymmetry, occlusal changes and significant psychological alterations. The identification and early diagnosis is essential for an appropriate management of the disease. **Objective:** To describe the controversies and difficulties that arise when diagnosing a patient with unilateral condylar hyperplasia. **Method:** A strategic search in the following databases was made: PubMed, PubMed Clinical Queries, Trip Database, Epistemónikos, EBSCO and The Cochrane Library, using the key words "condylar hyperplasia", "hemimandibular elongation", "hemimandibular hyperplasia" and "condylar overgrowth", combining them with the terms "diagnosis" and "diagnose", by means of the boolean operators "AND", "OR". For each article found the level and quality of evidence, ethics and risk of bias was evaluated. **Results:** From a total of 524 articles found, 36 were selected to be included in the study: 1 systematic review, 1 prospective cohort study, 6 case-control studies, 21 prospective and 7 retrospective descriptive observational studies. In the selected studies the following diagnostic methods were assessed: clinical exam and follow-up, panoramic radiography, CBCT (Cone Beam Computed Tomography), computed tomography, planar scintigraphy, SPECT (Single-Photon Emission Computed Tomography), PET (Positron Emission Tomography) and 3D stereophotogrammetry. **Conclusions:** There is not a single method that can establish by itself a diagnosis for this pathology. Better quality studies are required to reach an agreement regarding the characterization and gold standard diagnosis of the unilateral condylar hyperplasia, so that an adequate treatment can be performed.

Rev Chil Ortod Vol 34(2); 104-114, 2017.

Key words: Condylar Hyperplasia, Hemimandibular Elongation, Hemimandibular Hyperplasia.

* Cirujano Dentista. Universidad de los Andes. Docente Facultad de Odontología, Asignatura Oclusión, Universidad Mayor. Chile.

** Cirujano Dentista. Universidad de la Frontera. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad Andrés Bello. Docente Facultad de Odontología, Asignatura Clínica Integrada del Niño I y II, Área Ortodoncia, Universidad de los Andes. Docente Postgrado Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad de los Andes. Chile.

Correspondencia Autor: Nicole Andrea Renner Del Canto. nicolerenner1@gmail.com. Trabajo recibido el 15/10/2017. Aceptado para su publicación el 19/12/2017.

INTRODUCCIÓN

La palabra “asimetría”, se puede describir como una “carencia o ausencia de simetría”. Cuando esto se aplica al rostro de una persona, se atribuye un desbalance o desproporción entre el lado derecho e izquierdo de la cara. Se acepta que un cierto grado de asimetría facial es normal y tolerable en el común de las personas, y que asimismo, una perfecta simetría cráneo-facial no existe en la naturaleza^(1,2).

De todas formas, no existe un parámetro de demarcación, o incluso un rango determinado, que marque la distinción entre la asimetría normal y anormal, en términos de características en tejidos blandos. De hecho, esta línea de delimitación pudiese ser determinada por una evaluación subjetiva, como sería la magnitud de asimetría facial percibida por parte del ortodoncista o el paciente⁽³⁾.

La articulación témporo-mandibular y en especial el cóndilo, son responsables de la mayor parte de las asimetrías faciales post-natales, y dentro de las alteraciones que ésta presenta, la hiperplasia condilar es una de las más comunes⁽⁴⁾. Esta patología presenta un crecimiento óseo excesivo de uno o ambos cóndilos mandibulares, siendo más común su forma unilateral⁽⁵⁾. La presente revisión se enfoca en el estudio de la patología en su forma unilateral, ya que no existe claridad completa respecto de esta patología en su forma bilateral, sumando además que hasta la fecha, la comparación entre el cóndilo hiperplásico y el no-hiperplásico, es uno de los factores más importantes para obtener el diagnóstico final de hiperplasia condilar unilateral (HCU)⁽⁶⁾.

Esta patología fue clasificada en el año 1986 por Obwegeser y Makek⁽⁷⁾, en tres categorías distintas. Estas incluyen hiperplasia hemimandibular, para referirse a aquella manifestación que causa asimetría en el plano vertical, con un aumento en la altura del cóndilo y rama mandibular del lado afectado y una apariencia facial de rotación contralateral; elongación hemimandibular, para una asimetría en el plano transversal, afectando el tamaño del cuerpo mandibular, con una desviación de la mandíbula y el mentón hacia el lado no afectado; y una forma híbrida que combina ambas

entidades. Desde entonces esta clasificación ha sido tradicionalmente utilizada para categorizar la patología en los estudios realizados respecto al tema.

La hiperplasia condilar unilateral (HCU) es un trastorno auto-limitado, pero mientras se mantenga activo, la asimetría continuará su progreso, junto con los cambios oclusales asociados⁽⁸⁾. Por esto, el diagnóstico temprano y la identificación de condiciones causales progresivas es esencial para el manejo de la asimetría facial. Muchos criterios y herramientas diagnósticas han sido utilizadas para llegar al correcto diagnóstico de esta patología, lo cual finalmente es un punto crítico para poder determinar el tratamiento y tiempo apropiado para la intervención^(1,9).

Esta revisión se realiza con el objetivo de comparar los métodos diagnósticos descritos en la literatura para la patología, definir cuál o cuáles de éstos serían los más apropiados para llegar a un acertado y precoz diagnóstico de la hiperplasia condilar unilateral, y describir cuáles son las controversias y dificultades que se presentan al momento de realizar el diagnóstico de la enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODO

Estrategia de Búsqueda

Se realizó una búsqueda estratégica en las bases de datos: PubMed, PubMed Clinical Queries, Trip Database, Epistemónikos, EBSCO y The Cochrane Library, utilizando las palabras clave “condylar hyperplasia”, “hemimandibular elongation”, “hemimandibular hyperplasia” y “condylar overgrowth”, combinándolos con los términos “diagnosis” y “diagnose”, mediante los términos booleanos “AND”, “OR”. Además, se incluyeron los términos MeSH “Mandibular Condyle” y “Hyperplasia”, combinados mediante el término booleano “AND”, para referirse a la patología de hiperplasia condilar. Por último, también se incluyeron los términos MeSH, “diagnosis”[Subheading] y “Diagnosis”[Mesh], que fueron combinados mediante los términos booleanos ya descritos con las palabras clave ya mencionadas. Se incluyeron artículos que se

refieran a hiperplasias condilares unilaterales aisladas no sindrómicas y a sus métodos de diagnóstico, evidenciables en el título y/o resumen.

Se excluyeron aquellos estudios que se referían a hiperplasias condilares bilaterales o con otra malformación condilar asociada, aquellos referidos exclusivamente al tratamiento de la patología, estudios en animales o *in-vitro*, o del tipo cartas al editor, reportes de caso o revisiones narrativas. Se buscaron artículos en las bases de datos antes mencionadas, disponibles de manera electrónica hasta el día 17 de junio de 2016.

Para cada uno de los artículos incluidos, se evaluó el nivel de evidencia y grado de recomendación por medio de la tabla desarrollada por el Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) de Oxford⁽¹⁰⁾. Se evaluó también la calidad de reporte en base a las pautas PRISMA 2009⁽¹³⁾ (revisiones sistemáticas y meta-análisis) y STROBE 2007⁽¹⁴⁾ (estudios observacionales: cohorte, caso-control, descriptivos prospectivos y descriptivos retrospectivos) en las categorías "No adecuado", "Regular", "Adecuado" y "Muy Adecuado"; el

riesgo de sesgo en base a la pauta propuesta por The Cochrane Collaboration⁽¹¹⁾; y para los aspectos éticos se consideró la presencia de aprobación de un comité de ética o directorio de alguna institución, existencia de consentimiento informado, declaración de ausencia de conflictos de interés, y confidencialidad de antecedentes para los pacientes incluidos en el estudio.

RESULTADOS

De un total de 524 artículos encontrados, se llegó a una selección final mediante la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, quedando seleccionados 36 artículos para ser incluidos para la realización de este estudio (Tabla 1). Se eliminaron aquellos estudios de tipo reporte de caso y revisiones narrativas, por su bajo nivel de evidencia. De los 36 estudios incluidos en esta revisión, 1 corresponde a una revisión sistemática, 1 estudio de cohorte prospectivo, 6 corresponden a estudios de caso-control, 21 estudios observacionales descriptivos prospectivos y 7 estudios observacionales

Tabla 1. Proceso de selección de artículos.



descriptivos retrospectivos.

Los métodos diagnósticos estudiados en los artículos incluidos comprendieron: examen clínico y seguimiento, radiografía panorámica, CBCT (Cone Beam Computed Tomography), tomografía computada, cintigrafía planar, Tomografía Computarizada de Emisión Monofotónica o SPECT (Single-Photon Emission Computed Tomography), Tomografía por Emisión de Positrones o PET (Positron Emission Tomography) y estereofotogrametría 3D. El número de estudios incluidos por cada método diagnóstico se muestran en la Figura 1.

De los 36 artículos seleccionados, 32 de ellos presentan un grado de recomendación "C" según Oxford⁽¹⁰⁾, es decir, presentan una recomendación favorable, no concluyente. Los cuatro estudios restantes presentan un grado de recomendación "B", correspondiente a una recomendación favorable. En relación a la calidad de reporte, la revisión sistemática fue evaluada

como "Adecuada" en base a la pauta PRISMA. Los estudios observacionales fueron evaluados a partir de las pautas STROBE, presentándose estudios con calidad de reporte desde "No adecuado" hasta "Muy adecuado", de los cuales se obtuvo un promedio que correspondía a una calidad de reporte "Adecuado" (Tabla 2).

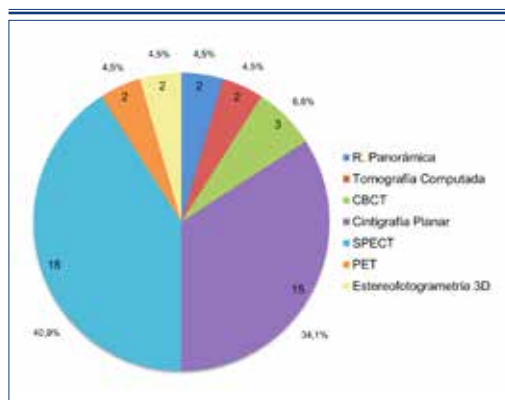


Figura 1. Número de estudios por cada método diagnóstico.

Tabla 2. Nivel de evidencia y calidad de reporte.

Año	Autor	TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO DIAGNÓSTICO	Calidad de Reporte	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
2011	Saridin et al.	Revisión Sistemática	SPECT + C. PLAN.	Adecuado	3a	B
2005	Pripatanont et al.	Cohorte Prospectivo	SPECT	Muy adecuado	2b	B
2000	Chan et al.	Caso - Control	SPECT + C. PLAN.	Adecuado	4	C
2007	Saridin et al.	Caso - Control	C. PLAN.	Adecuado	4	C
2009	Saridin et al.	Caso - Control	SPECT	Adecuado	4	C
2013	Verhoeven et al.	Caso - Control	EST. 3D	Muy adecuado	3b	B
2014	AlSharif et al.	Caso - Control	SPECT	Muy adecuado	3b	B
2014	Wen et al.	Caso - Control	SPECT	Adecuado	4	C
1984	Harris et al.	Caso - Control	C. PLAN.	No adecuado	4	C
1985	Hampf et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Regular	4	C
1985	Pogrel et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Adecuado	4	C
1990	Gray et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Adecuado	4	C
1990	Henderson et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Regular	4	C
1990	Robinson et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Adecuado	4	C
1991	Mutoh et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	TC	Regular	4	C
1994	Gray et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Regular	4	C
1995	Pogrel et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT + C. PLAN.	Regular	4	C
1996	Bohuslavicki et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	C. PLAN.	Regular	4	C
2000	Hodder et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT	Adecuado	4	C
2006	Kajan et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT	Adecuado	4	C
2008	Saridin et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT + C. PLAN.	Muy adecuado	4	C
2009	Laverick et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	PET	Adecuado	4	C
2009	Saridin et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	PET	Muy adecuado	4	C
2012	Walters et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	TC + EST. 3D	Adecuado	4	C
2013	Olate et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT + CBCT	Muy adecuado	4	C
2013	Olate et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	CBCT	Muy adecuado	4	C
2014	Muñoz et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT + CBCT	Muy adecuado	4	C
2014	Zapeta et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	RX. PANO	Muy adecuado	4	C
2015	López et al.	Observacional Descriptivo Prospectivo	SPECT + C. PLAN.	Muy adecuado	4	C
2008	Nitzan et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	SPECT	Muy adecuado	4	C
2011	Fariña et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	SPECT	Muy adecuado	4	C
2011	Villanueva-Alcojol et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	SPECT	Muy adecuado	4	C
2012	Jones et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	C. PLAN.	Adecuado	4	C
2013	Karsemakers et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	SPECT	Muy adecuado	4	C
2014	Elbaz et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	SPECT	Muy adecuado	4	C
2015	Nolte et al.	Observacional Descriptivo Retrospectivo	RX. PANO	Muy adecuado	4	C

Simbología Tabla 2: RX. PANO Radiografía Panorámica / C. PLAN Cintigrafía Planar / EST. 3D Estereofotogrametría 3D / TC Tomografía Computada.

Todos los estudios analizados fallaron en calcular un tamaño muestral de pacientes y la mayoría no especifica las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo. Asimismo, al evaluar el riesgo de sesgo, la totalidad de los estudios incluidos en esta revisión presentaron un alto riesgo de sesgo en base a la pauta propuesta The Cochrane Collaboration⁽¹¹⁾.

Respecto a la valoración de los aspectos éticos, de los 36 artículos incluidos, sólo un artículo cumplió con la totalidad de estos requisitos, que correspondió a la revisión sistemática realizada por Saridin et al.⁽¹²⁾, la cual no requería de aprobación de comité de ética o directorio de institución ni consentimiento informado por no involucrar pacientes. La totalidad de los estudios presentó confidencialidad de antecedentes de los pacientes.

DISCUSIÓN

Tradicionalmente el enfoque para realizar un diagnóstico de hiperplasia condilar unilateral se ha centrado en determinar si la enfermedad se encuentra "activa" o "inactiva" en cuanto a su crecimiento, para así poder optar por distintos tipos de tratamiento⁽¹³⁻¹⁵⁾. Para determinar esta actividad ósea aumentada a nivel condilar, se ha utilizado comúnmente la cintigrafía ósea planar y posteriormente el SPECT.

La cintigrafía ósea planar, es un examen de la medicina nuclear basado en la inyección de fosfatos marcados con un radioisótopo. El difosfonato es metabolizado por células óseas y es incorporado en áreas donde existe nueva formación de hueso o reabsorción ósea. Para dar imágenes óseas, se utiliza comúnmente ^{99m}Tc unido a difosfonato de metileno (MDP) e inyectado de forma intravenosa^(16,17).

Los estudios realizados en pacientes con actividad condilar normal, indican que las diferencias en los valores de captación de las regiones condilares derecha e izquierda en la población normal no excede el 10%, lo mismo se cumple para aquellos pacientes en quienes se valoró una asimetría facial no progresiva^(12,13,17-20).

Los estudios con cintigrafía ósea planar presentan algunas limitaciones; existe superposición de los cóndilos con los procesos petroso y mastoideo del hueso temporal en la visión ántero-posterior, y superposición con el cóndilo contralateral en la visión lateral^(14,21). Por otro lado, el examen SPECT, a pesar de utilizar el mismo radiotrazador que una cintigrafía planar, ha demostrado ser superior que éste, porque es capaz de distinguir ambos cóndilos con gran precisión. Se ha reportado una sensibilidad de 88-93% para el SPECT v/s un 67-71% para la cintigrafía planar; y una especificidad de 88-96% v/s 85-92%, respectivamente; además de que el SPECT es capaz de obtener imágenes en cortes axiales, coronales y sagitales y reconstrucciones tridimensionales^(12,14,19,22).

Para cuantificar por medio de estos exámenes la captación del radioisótopo a nivel del cóndilo hiperplásico, se debe utilizar otra estructura de comparación, ya sea el cóndilo contralateral u otra estructura ósea a modo referencia, como son: la vértebra L4, el clívus, el cóndilo contralateral, la columna vertebral a nivel cervical, el cráneo, entre otros^(12,13,21,23-26). Pero luego de múltiples estudios y análisis de las diferentes formas de evaluar la captación de radioisótopos, determinar la diferencia en los porcentajes de actividad de ambos cóndilos demostró ser el mejor método cuantitativo de análisis. Las razones o tasas de actividad condilar en relación a la columna cervical o el cráneo, no mejoraron la diferenciación de pacientes con HCU versus los controles, debido a una variación considerable en estos métodos de cuantificación. Por lo tanto, se ha visto que no existe un beneficio adicional en calcularlas para el manejo clínico de pacientes con HCU^(14,17,20). Esto se debe principalmente a la gran variación entre pacientes de la actividad ósea basal en relación a los distintos huesos de referencia, por lo que el uso de regiones óseas de referencia no provee un valor diagnóstico agregado para los exámenes de cintigrafía ósea^(14,17).

Por otro lado, Elbaz et al.⁽²⁷⁾ en su estudio plantea que la cintigrafía no debe ser una herramienta para diagnosticar HCU, sino más bien para averiguar si la enfermedad se encuentra en crecimiento activo o no. Un ejemplo propuesto por este autor plantea que en aquellos

pacientes con una historia médica de artritis juvenil reumatoide y lupus, existe una reducción del volumen condilar, que podría eventualmente manifestar características clínicas similares a la HCU, y la diferencia entre un lado hiperplásico o hipoplásico estaría basado en las características clínicas e imagenológicas⁽²⁷⁾.

Otra forma descrita para determinar la actividad ósea condilar es mediante el examen PET, el cual provee una forma de identificar condiciones basadas en un metabolismo alterado del tejido. Se basa en una molécula radioactiva, generalmente el flúor-[18F] para evaluar tejido óseo, que decae por emisión de positrones. Este examen provee una mejor resolución espacial que la cintigrafía ósea planar y el SPECT. Al igual que el SPECT, el PET permite obtener imágenes volumétricas y cortes en el sentido axial, coronal y sagital⁽¹⁵⁾. El PET además, en contraste con el SPECT, tiene propiedades biológicas superiores. La fracción de unión a proteínas es menor y el clearance de la sangre es más rápida, lo que resulta en una señal de fondo del radiotrazador menor. También el 99m Tc-MDP, es absorbido únicamente por la matriz ósea inorgánica, en cambio, los iones de flúor-18, se unen químicamente a los cristales minerales del tejido óseo específicamente durante la formación de hueso, por lo tanto provee áreas selectivas del proceso de osteogénesis⁽¹⁵⁾.

En el estudio de Laverick et al.⁽¹⁵⁾, realizado en pacientes diagnosticados clínicamente con HCU, el PET mostró una correlación positiva con los diagnósticos clínicos, al presentarse en todos los pacientes una captación asimétrica de flúor-[18F]. Concluye que el examen PET con flúor-[18F] es una técnica válida para valorar crecimiento activo en pacientes con HCU. Sin embargo, se debe tener en cuenta que su estudio fue realizado con una muestra de sólo cinco pacientes, por lo que estudios con un mayor tamaño muestral resultan necesarios para una buena significación estadística.

En el estudio realizado por Saridin et al.⁽²⁸⁾ para evaluar la utilidad del examen PET en pacientes con HCU, se vio que al comparar el metabolismo óseo de ambos cóndilos de pacientes control (sin HCU) se encontraron mediciones similares en la tasa de afluencia

neta de flúor-[18F] para cada lado. Un hallazgo relevante fue que estas medidas obtenidas en cóndilos de pacientes controles, no fueron significativamente diferentes a las mediciones del lado afectado de pacientes con sospecha de HCU. Incluso, más bien se mostró que la tasa de afluencia neta de flúor-[18F] para el lado contralateral, fue significativamente menor comparado con el lado afectado y con cóndilos de pacientes control. Estos resultados podrían sugerir que en pacientes con HCU, en realidad el cóndilo afectado continuaría creciendo a una tasa normal, junto con un cese del crecimiento en la región condilar contralateral, en vez de lo opuesto⁽²⁸⁾.

A partir de los resultados del examen PET, el autor propone una hipótesis en que los pacientes con un crecimiento mandibular asimétrico podrían más bien, comprender distintos subgrupos. Un subgrupo de pacientes, posiblemente más jóvenes, con una tasa de crecimiento óseo normal en el lado con sospecha de HCU, pero un crecimiento relativamente bajo en el lado contralateral. Un segundo subgrupo de pacientes, con una continuación del crecimiento condilar a una tasa normal y una finalización del crecimiento normal en el lado contralateral. Por último, debería existir un tercer subgrupo de pacientes, con una tasa de crecimiento óseo anormalmente alta en el lado con sospecha de HCU y un crecimiento normal en el lado contralateral, aunque no se mostró evidencia de este subgrupo de pacientes en el estudio⁽²⁸⁾. Nuevamente, debido a que el estudio recién mencionado fue llevado a cabo en un grupo de pacientes relativamente pequeño (siete pacientes con sospecha de HCU, seis pacientes control), los resultados no pueden ser generalizados a toda la población de pacientes con HCU, por lo que se necesitan estudios con un mayor tamaño muestral a futuro para confirmar estos resultados⁽²⁸⁾.

La radiografía panorámica es uno de los exámenes más utilizados para realizar diagnósticos en estructuras dentarias y maxilares, y se utiliza tradicionalmente en el análisis previo a tratamientos de ortodoncia y cirugía^(29,30). Por esto, sería de gran utilidad establecer elementos de observación que orienten sobre el diagnóstico precoz de un paciente con HCU⁽²⁹⁾.

En un estudio realizado por Zapata et al.⁽²⁹⁾, se evaluaron 14 pacientes con diagnóstico clínico e imagenológico de HCU con componente transversal (elongación hemimandibular), para comparar en radiografías panorámicas ambos cóndilos y hemimandíbulas. Los resultados mostraron que existían diferencias significativas entre ambos lados de la mandíbula en cinco de las nueve variables utilizadas en la investigación. Sin embargo, estas diferencias correspondían a 2mm o menos, por lo que si bien se obtuvo significancia estadística, éstas no constituyen una diferencias clínicamente significativas, ya que no son indicativas de cambios morfométricos mayores⁽²⁹⁾. Otro estudio similar realizado por Nolte et al.⁽³⁰⁾, que incluyó un mayor tamaño muestral de 113 pacientes, obtuvo resultados concordantes y concluyen que la radiografía panorámica puede ser de utilidad para propósitos de análisis inicial del paciente, para dar información general de dimensiones y características en pacientes con HCU, pero no son adecuadas para evaluación cuantitativa, clasificación o seguimiento del paciente⁽³⁰⁾.

Con respecto al estudio de la HCU mediante exámenes de CBCT, Olate et al.⁽³¹⁾ realizó un estudio con este método diagnóstico en el cual evaluó a 12 pacientes con diagnóstico clínico y de cintigrafía SPECT de HCU de tipo transversal (elongación hemimandibular)⁽⁷⁾; comparó mediante el uso de CBCT la morfología del cóndilo hiperplásico con el no hiperplásico y los relacionó con alteraciones en la asimetría facial. Los resultados mostraron un promedio de desviación del mentón de 6,5mm, al considerar un tamaño del cóndilo hiperplásico de 2,7mm más que los cóndilos normales. Además se mostró que por cada 1mm de desvío de la línea media dentaria existen 2,2mm de desvío del mentón. El cóndilo hiperplásico fue de mayor tamaño y se posicionó casi 2mm más hacia lateral que los cóndilos no hiperplásicos. A partir de lo expuesto, se podrían utilizar estos resultados como elemento diagnóstico en el análisis clínico de la HCU, ya que además el análisis facial es generalmente el primer examen realizado⁽³¹⁾.

En contraste con lo expuesto por Olate et al.⁽³¹⁾, en el estudio realizado por Muñoz et al.⁽³²⁾, se mostró que el tamaño del cóndilo hiperplásico no es significativamente mayor que

el no hiperplásico, y muestra sólo diferencias significativas en el análisis sagital. Esta condición puede ser debido a el tipo de medición realizada o el hecho que los sujetos en este estudio, en contraste con el anterior, presentaron patologías en una etapa temprana⁽³²⁾. Sí se mostró que la altura de la rama mandibular presentó diferencias significativas entre el lado hiperplásico y el no hiperplásico, y que la profundidad de la fosa glenoidea y la eminencia articular no presentan diferencias significativas entre ambos lados, lo que sugiere una adaptación por parte de estas estructuras para permitir el crecimiento del cóndilo hiperplásico⁽³²⁾. En ambos estudios recién mencionados^(31,32) la muestra fue limitada, lo que les otorga una baja significación estadística, por lo que estos datos deben ser comparados con futuras investigaciones en esta área, con un mayor tamaño muestral.

De manera similar, se han presentado estudios en HCU mediante el uso de tomografía computarizada. Mutoh et al.⁽³³⁾, realizó un estudio en el cual se hizo una reconstrucción de superficie en pacientes diagnosticados clínicamente con elongación hemimandibular, hiperplasia hemimandibular o la forma híbrida. En todos los casos, hubo un ensanchamiento evidente del hueso en relación a la rama ascendente y el cuerpo mandibular. Esta reconstrucción mostró claramente las variaciones de la deformidad mandibular desde la cabeza condilar a la rama mandibular, del hueso alveolar y la porción lingual de la mandíbula⁽³³⁾. El autor plantea que este método es útil en el diagnóstico de pacientes con asimetría facial, debido a la localización exacta de la deformidad en la región desde la cabeza condilar a la rama mandibular y el cuerpo mandibular, los cuales no pueden ser determinados en un examen radiográfico de rutina⁽³³⁾. En este estudio el objetivo se basaba en añadir características morfológicas más específicas a los criterios diagnósticos propuestos por Obwegeser y Makek⁽⁷⁾ para dar una mejor caracterización a cada subtipo de hiperplasia condilar, pero da por hecho que los pacientes que se presentan con una asimetría mandibular corresponden a una hiperplasia condilar y no a otra patología, y deja de lado la importancia que implica el determinar el grado de actividad de la hiperplasia condilar.

Recientemente, se ha reportado una nueva forma de examen diagnóstico para la HCU: la estereofotogrametría 3D. Esta consiste en proyectar patrones de luz aleatorios en el sitio de interés mediante múltiples cámaras digitales minuciosamente sincronizadas, ubicadas en varios ángulos en una configuración óptima, y su objetivo es cuantificar objetivamente el grado de asimetría facial que presenta un paciente, además de permitir obtener parámetros objetivos de comparación entre periodos de seguimiento del paciente⁽³⁴⁾. Las ventajas de este sistema comprenden un bajo nivel de error y un rápido tiempo de adquisición, además de ser un procedimiento de gran precisión, no invasivo y no utilizar radiación ionizante. De todas formas, requiere de equipamiento diagnóstico sofisticado, no es capaz de capturar las estructuras óseas subyacentes, y por lo tanto es incapaz de valorar el tejido de origen de la asimetría⁽³⁵⁾.

Verhoeven et al.⁽³⁵⁾, utilizó este examen para detectar asimetría facial total y del tercio inferior de la cara, incluyendo 30 pacientes diagnosticados con HCU y 30 pacientes controles que eran comparables con respecto a edad y género. Se analizaron las imágenes mediante un método validado propuesto por Verhoeven et al.⁽³⁶⁾ y se obtuvo un promedio absoluto de asimetría facial y del tercio facial inferior, además de clasificar los pacientes en: simetría (0-2mm), asimetría menor (2-4mm), asimetría (4-6mm), y asimetría franca (>6mm). Todos los pacientes control, exceptuando uno, quedaron dentro de las categorías de simetría o asimetría menor, y todos los pacientes con HCU, exceptuando uno, quedaron en alguna de las tres categorías de asimetría. Al categorizar a los pacientes en diferentes grupos de asimetría, pudiera ser posible establecer un enfoque para diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes.

Walters et al.⁽³⁷⁾, utilizó esta misma técnica para cuantificar los vectores y la magnitud de asimetría presentes en las distintas formas de presentación de la HCU (elongación hemimandibular, hiperplasia hemimandibular y forma híbrida). Se mostraron patrones de asimetría consistentes con las observaciones clínicas y de reconstrucciones de tomografía computada de cada una de las presentaciones de HCU, que además son cuantificables.

Los autores proponen la utilización de este método para ser utilizado en la planificación del tratamiento ortodóncico-quirúrgico y para seguimiento del paciente con parámetros objetivos de progreso de asimetría⁽³⁷⁾. De todas maneras, este estudio fue realizado con una muestra reducida de pacientes, por lo que se requiere estudios posteriores que corroboren estos resultados en un mayor número de sujetos.

Actualmente no existe un método diagnóstico que tenga un nivel de recomendación clínica mayor sobre otros métodos. Las grandes dificultades asociadas para lograr un acertado diagnóstico de la hiperplasia condilar se deben en gran medida a las falencias presentes en múltiples aspectos de la patología que han impedido una buena caracterización de ésta, y que involucran controversia desde la etiología, prevalencia, características clínicas, histología, hasta la propia definición de la enfermedad^(8,38,39). Uno de los puntos de confusión en lo que compete al diagnóstico de la HCU, es que no existe un gold standard universalmente aceptado^(12,24). Para la mayoría de los estudios que persiguieron calcular valores de sensibilidad y especificidad de un método diagnóstico, el diagnóstico clínico fue utilizado como gold standard⁽¹²⁾. Sin embargo, se debe agregar que, de los 35 estudios observacionales analizados, nueve no explicitaron los parámetros utilizados para definir una HCU "verdadera". Aquellos que sí lo hicieron, en su mayoría asumieron la presencia de HCU con la sola manifestación clínica de una asimetría mandibular y no detallaron los criterios evaluados clínicamente para hacerlo, a pesar de que la totalidad de los artículos incluidos tenían como objetivo evaluar un método diagnóstico para la patología.

Continuando con el punto anterior, sólo cinco de los estudios observacionales incluidos especificaron los criterios diagnósticos utilizados con el detalle suficiente como para aplicarlos en la práctica clínica o en otro estudio a futuro (Nitzan et al.⁽⁸⁾, Pripatnanont et al.⁽²¹⁾, Olate et al.⁽⁴⁰⁾, Villanueva-Alcojol et al.⁽⁴¹⁾, Jones et al.⁽⁴²⁾). Aun así, se mostró una gran variabilidad en cuanto a los parámetros a evaluar, lo que confirma lo mencionado por Saridin et al.⁽¹²⁾ en su revisión sistemática, quien describe que no existe un método uniforme para realizar el diagnóstico de

pacientes con HCU.

En cuanto a lo que implica la propia definición de la hiperplasia condilar, se ha llegado a decir que corresponde meramente a un "término genérico que describe condiciones que causan un crecimiento excesivo del cóndilo mandibular"⁽³⁹⁾, por lo que existirían múltiples patologías que caben dentro de esta definición, como por ejemplo un osteocondroma, y que provocan clínicamente las mismas manifestaciones que una hiperplasia condilar^(39,43,44). Es razonable considerar esta definición, pues se acerca a lo reportado en la literatura, ya que se ha visto que no existe correlación entre el grado de captación de radioisótopo en cintigrafía y el grosor del cartílago condilar, la profundidad de las islas de cartílago o el volumen de trabeculado óseo^(12,26,40,45,46). Se ha reportado a su vez una gran variabilidad en la presentación histológica de la hiperplasia condilar entre distintos estudios^(27,44,46-48), por lo que no existe consenso en la histopatología de la enfermedad y se ha señalado que la histopatología no puede excluir o confirmar la presencia de hiperplasia condilar^(12,24,44,48), como también que el examen clínico-imagenológico no es lo suficientemente sensible como para detectar posibles variaciones histopatológicas en pacientes con hiperplasia condilar⁽⁴⁶⁾.

CONCLUSIONES

No existe actualmente un único método que por sí solo sea suficiente para establecer un diagnóstico de la HCU correctamente, sino que se deben utilizar complementariamente la información clínica, imagenológica 2D y 3D y de un examen para evaluar la actividad ósea a nivel condilar, como son los de medicina nuclear. Sin embargo, se mostró gran variabilidad en cuanto a los criterios diagnósticos, sumado a que la mayoría de los autores ni siquiera los especificaban. Por esto se hace necesario proponer un método uniforme para una estandarización del proceso diagnóstico, además de una guía para realizar futuros estudios.

Dadas las características de la HCU, es necesario llegar a un consenso en lo que implica

la definición y caracterización de la enfermedad, permitiendo a su vez el diagnóstico diferencial entre entidades de características clínicas, imagenológicas e histológicas similares, pues aún no existe un Gold Standard para el diagnóstico de esta patología. Para esto pareciera ser prometedor complementar el diagnóstico clínico con un examen PET, que, si bien los estudios realizados a la fecha no son concluyentes, es una técnica de mayor precisión, capaz de mostrar la captación neta de radioisótopo sin necesitar la comparación con otra estructura y pudiese dar luz en cuanto a la etiología y naturaleza de esta anomalía.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chia MS, Gill DS. The Aetiology, Diagnosis and Management of Mandibular Asymmetry. *Orthod Update*, 2008; 1: 44-52.
2. Van Elslande DC, Russett SJ, Major PW, Flores-Mir C. Mandibular asymmetry diagnosis with panoramic imaging. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*, 2008; 134: 183-192.
3. Lee M, Chung DH, Lee J, Cha K. Assessing soft-tissue characteristics of facial asymmetry with photographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010; 138: 23-31.
4. Olate S, Netto H, Rodriguez-Chessa J, Alister J, de Albergaria-Barbosa J, de Moraes M. Mandible condylar hyperplasia: a review of diagnosis and treatment protocol. *Int J Clin Exp Med*, 2012; 6: 727-737.
5. Shintaku WH, Venturin JS, Langlais RP, Clark GT. Imaging modalities to access bony tumors and hyperplastic reactions of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2010; 68: 1911-1921.
6. Goulart DR, Muñoz P, Olate S, de Moraes M, Fariña R. No differences in morphological characteristics between hyperplastic condyle and class III condyle. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2015; 44: 1281-1286.
7. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia-Hemimandibular elongation. *J Maxillofac Surg*. 1986; 14: 183-208.
8. Nitzan DW, Katsnelson A, Bermanis I, Brin I, Casap N. The Clinical Characteristics of Condylar Hyperplasia: Experience with 61 Patients. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008; 66: 312-318.
9. Almeida LE, Zacharias J, Pierce S. Condylar hyperplasia: An updated review of the literature. *Korean J Orthod*, 2015; 45: 333-340.
10. Oxford Centre for Evidence-based Medicine-Levels of Evidence (March 2009) [Internet]. CEBM. 2009 [obtenido 10 de noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.cebm>.

net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/

11. Assessing Risk of Bias in Included Studies | Cochrane Bias [Internet]. [obtenido 10 de noviembre 2016]. Disponible en: /bias/assessing-risk-bias-included-studies
12. Saridin CP, Raijmakers PGHM, Tuinzing DB, Becking AG. Bone scintigraphy as a diagnostic method in unilateral hyperactivity of the mandibular condyles: a review and meta-analysis of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 40: 11-7.
13. Pogrel MA. Quantitative assessment of isotope activity in the temporomandibular joint regions as a means of assessing unilateral condylar hypertrophy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985; 60: 15-17.
14. Saridin CP, Raijmakers PGHM, Tuinzing DB, Becking AG. Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography in patients suspected of having unilateral condylar hyperactivity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008; 106: 426-432.
15. Laverick S, Bounds G, Wong WL. [18F]-fluoride positron emission tomography for imaging condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2009; 47: 196-199.
16. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 7th Edition. Elsevier Health Sciences; 2014. 697 p.
17. Saridin CP, Raijmakers P, Becking AG. Quantitative analysis of planar bone scintigraphy in patients with unilateral condylar hyperplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2007; 104: 259-263.
18. Kajan ZD, Motevasseli S, Nasab NK, Ghanepour H, Abbaspur F. Assessment of growth activity in the mandibular condyles by single-photon emission computed tomography (SPECT). *Aust Orthod J*, 2006; 22: 127-130.
19. Saridin CP, Raijmakers PGHM, Al Shamma S, Tuinzing DB, Becking AG. Comparison of different analytical methods used for analyzing SPECT scans of patients with unilateral condylar hyperactivity. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009; 38: 942-946.
20. Hodder SC, Rees JI, Oliver TB, Facey PE, Sugar AW. SPECT bone scintigraphy in the diagnosis and management of mandibular condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2000; 38: 87-93.
21. Pripatnanont P, Vittayakittipong P, Markmanee U, Thongmak S, Yipintoi S. The use of SPECT to evaluate growth cessation of the mandible in unilateral condylar hyperplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2005; 34: 364-368.
22. López B DF, Corral S CM. Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography for diagnosis of active condylar hyperplasia. *J Cranio-Maxillo-Fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-Fac Surg*, 2016; 44: 70-74.
23. Chan WL, Carolan MG, Fernandes VB, Abbati DP. Planar versus SPET imaging in the assessment of condylar growth. *Nucl Med Commun*, 2000; 21: 285-290.
24. AlSharif AA, Tarawneh ES, AlKawaleet YI, Abukaraky AE, AlAhmad HT, Malkawi ZA et al. Standardization of quantitative single photon emission computed tomography in control individuals and in patients with condylar hyperplasia. *Nucl Med Commun*, 2014; 35: 1268-1276.
25. Bohuslavizki KH, Brenner W, Kerscher A, Fleiner B, Tinnemeyer S, Sippel C et al. The value of bone scanning in pre-operative decision-making in patients with progressive facial asymmetry. *Nucl Med Commun*, 1996; 17: 562-567.
26. Wen B, Shen Y, Wang C-Y. Clinical value of 99Tcm-MDP SPECT bone scintigraphy in the diagnosis of unilateral condylar hyperplasia. *Scientific World Journal*, 2014; 2014: 256.
27. Elbaz J, Wiss A, Raoul G, Leroy X, Hossein-Foucher C, Ferri J. Condylar hyperplasia: correlation between clinical, radiological, scintigraphic, and histologic features. *J Craniofac Surg*, 2014; 25: 1085-1090.
28. Saridin CP, Raijmakers PGHM, Kloet RW, Tuinzing DB, Becking AG, Lammertsma AA. No Signs of Metabolic Hyperactivity in Patients With Unilateral Condylar Hyperactivity: An *In Vivo* Positron Emission Tomography Study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2009; 67: 576-581.
29. Zapata S, Medina H, Saravia D, Navarro P, Olate S. Análisis Morfométrico de la Mandíbula de Pacientes con Asimetría Facial Asociada a Hiperplasia Condilar: Estudio en Radiografía Panorámica. *Int J Morphol*, 2014; 32: 161-165.
30. Nolte JW, Karssemakers LHE, Grootendorst DC, Tuinzing DB, Becking AG. Panoramic imaging is not suitable for quantitative evaluation, classification, and follow up in unilateral condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2015; 53: 446-450.
31. Olate S, Cantín M, Alister JP, Uribe F, Navarro P, Olate G et al. Relación entre el Tamaño Condilar y la Asimetría Facial Transversal en Individuos con Hiperplasia Condilar. *Int J Morphol*, 2013; 31: 937-941.
32. Muñoz P, Goulart DR, Olate S, de Moraes M, Navarro P, Fariña R. Analysis of the Condyle, Articular Fossa and Mandibular Ramus in Subjects with Active Condylar Hyperplasia. *Int J Morphol*, 2014; 32: 1064-1068.
33. Mutoh Y, Ohashi Y, Uchiyama N, Terada K, Hanada K, Sasaki F. Three-dimensional analysis of condylar hyperplasia with computed tomography. *J Cranio-Maxillofac Surg*, 1991; 19: 49-55.
34. Aldridge K, Boyadjiev SA, Capone GT, DeLeon VB, Richtsmeier JT. Precision and error of three-dimensional phenotypic measures acquired from 3dMD photogrammetric images. *Am J Med Genet A*, 2005; 138A: 247-253.
35. Verhoeven TJ, Nolte JW, Maal TJJ, Bergé SJ, Becking AG. Unilateral Condylar Hyperplasia: A 3-Dimensional Quantification of Asymmetry. *Plos One*, 2013; 8: e59391.
36. Verhoeven TJ, Coppen C, Barkhuysen R, Bronkhorst EM, Merks M a. W, Bergé SJ et al. Three dimensional evaluation of facial asymmetry after mandibular reconstruction: validation of a new method using stereophotogrammetry. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013; 42: 19-25.

37. Walters M, Claes P, Kakulas E, Clement JG. Robust and regional 3D facial asymmetry assessment in hemimandibular hyperplasia and hemimandibular elongation anomalies. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013; 42: 36-42.
38. Rajmakers PG, Karssemakers LHE, Tuinzing DB. Female Predominance and Effect of Gender on Unilateral Condylar Hyperplasia: A Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, 2012; 70: 72-76.
39. Wolford LM, Movahed R, Perez DE. A classification system for conditions causing condylar hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2014; 72: 567-595.
40. Olate S, Almeida A, Alister JP, Navarro P, Netto HD, de Moraes M. Facial asymmetry and condylar hyperplasia: considerations for diagnosis in 27 consecutive patients. *Int J Clin Exp Med*, 2013; 6: 937-941.
41. Villanueva-Alcojol L, Monje F, González-García R. Hyperplasia of the Mandibular Condyle: Clinical, Histopathologic, and Treatment Considerations in a Series of 36 Patients. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69: 447-455.
42. Jones RHB, Tier GA. Correction of facial asymmetry as a result of unilateral condylar hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2012; 70: 1413-1425.
43. Wolford LM, Movahed R, Dhameja A, Allen WR. Low condylectomy and orthognathic surgery to treat mandibular condylar osteochondroma: a retrospective review of 37 cases. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2014; 72: 1704-1728.
44. Vásquez B, Olate S, Cantín M, Sandoval C, Fariña R, Sol M del. Histopathological analysis of unilateral condylar hyperplasia: difficulties in diagnosis and characterization of the disease. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2016; 45: 601-609.
45. Gray RJ, Horner K, Testa HJ, Lloyd JJ, Sloan P. Condylar hyperplasia: correlation of histological and scintigraphic features. *Dento Maxillo Facial Radiol*, 1994; 23: 103-107.
46. Fariña RA, Becar M, Plaza C, Espinoza I, Franco ME. Correlation between single photon emission computed tomography, AgNOR count, and histomorphologic features in patients with active mandibular condylar hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69: 356-361.
47. Slootweg PJ, Müller H. Condylar hyperplasia. A clinicopathological analysis of 22 cases. *J Maxillofac Surg*, 1986; 14: 209-214.
48. Saridin CP, Rajmakers PGHM, Slootweg PJ, Tuinzing DB, Becking AG, van der Waal I. Unilateral Condylar Hyperactivity: A Histopathologic Analysis of 47 Patients. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010; 68: 47-53.

EFFECTS OF VACCUUM-FORMED RETAINERS ON PERIODONTAL STATUS AND THEIR RETENTION EFFICIENCY

Çifter M, Gümrü AD and Çekici A. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2017; 152: 830-835.

Objetivo: Evaluar los efectos de los retenedores confeccionados al vacío sobre la salud periodontal y su efectividad en la retención.

Metodología: Cuarenta pacientes fueron incluidos en este estudio. El grupo experimental constó 21 pacientes (14 mujeres y 7 hombre) con un promedio de edad de $15,9 \pm 2$ años, y fueron sometidos a tratamiento ortodóncico con la técnica de arco recto. El grupo control de 19 pacientes (16 mujeres y 3 hombres) con promedio de edad de $16 \pm 2,7$ año, estaba integrado por personas periodontalmente sanas que no recibieron tratamiento de ortodoncia, los que sirvieron como referencias saludables para compararlos con el grupo experimental. Los participantes tenían similar grado de maloclusión, el que fue determinado por el Índice de Discrepancia de la American Board of Orthodontics (ABO). El retenedor al vacío fue confeccionado al retirar los aparatos con plástico de un grosor de 0.04 pulgadas, con una extensión de 2 mm vestibular y de 2 a 4 mm en dirección lingual. Se les indicó que lo usaran todo el día durante la primera semana y a contar de la segunda, sólo uso nocturno. Además, les entregaron indicaciones respecto a la higiene de los retenedores. La efectividad de los retenedores confeccionados al vacío, fue evaluado usando el Sistema de Graduación Objetiva (SGO) de la ABO. La puntuación se realizó en modelos de estudio y radiografía panorámica, 12 meses después del retiro de los aparatos fijos. Los parámetros periodontales fueron evaluados inmediatamente al remover los aparatos, al mes 1, 6 y 12, después del uso del retenedor al vacío.

Resultados: No hubo un cambio significativo en el SGO, entre el final del período de tratamiento activo y el final del período de retención de 12 meses. Sin embargo, con respecto a los parámetros periodontales, los índices gingivales y de placa disminuyeron, mientras que la hemorragia al sondaje (32.43 a 37.14), la

profundidad del sondaje (1.7 mm a 1.91 mm), el índice de cálculo (0.79 a 1.17) y la pérdida de inserción clínica (1.7 mm a 1.91 mm), aumentaron significativamente, entre los períodos evaluados.

Conclusiones: El uso de los retenedores al vacío, durante 1 año después del tratamiento de ortodoncia, parece ser eficaz para evitar la recidiva de los resultados del tratamiento. Su uso a largo plazo resultó en una ligera pérdida de inserción periodontal, sin inflamación o recesión gingival.

Comentarios: Un retenedor ideal debería mantener en el tiempo, una posición estable de los dientes y de la salud periodontal. Los retenedores confeccionados al vacío, están siendo utilizados con mayor frecuencia. Este estudio nos indica que los retenedores confeccionados al vacío, resultan ser muy eficaces en controlar la recidiva, siempre y cuando sea usado responsablemente por el paciente. En cuanto a los parámetros periodontales, hay otros estudios que indican mayor riesgo de recesiones gingivales, por lo que la extensión vestibulo-lingual del retenedor es importante a la hora de su confección. En este estudio no se reportaron recesiones gingivales significativas, pero sí, una leve pérdida de inserción, que los autores la atribuyen al microtrauma. Se sugieren estudios a largo plazo, pero hay que considerar que por lo general la cooperación del paciente tiende a disminuir con el tiempo.

CHANGES IN OCCLUSAL FUNCTION AFTER EXTRACTION OF PREMOLARS: 2-YEAR FOLLOW-UP

Yoon W, Hwang S, Chung C, Kim K. *Angle Orthod*, 2017; 87: 703-708.

Objetivo: Determinar los efectos de la extracción y número de dientes extraídos, sobre los cambios en la función oclusal, a través de la medición de la fuerza y área de contacto oclusal, antes y después del tratamiento ortodóncico con aparatos fijos.

Metodología: 95 pacientes de sexo femenino, menores de 40 años participaron en el estudio. Fueron divididas en 3 grupos: sin extracciones (n=36), dos extracciones de premolares superiores (n=18) y cuatro extracciones de premolares (n=31). Las participantes tenían dentición definitiva completa, sólo con ausencia de los terceros molares. Además no presentaban algún signo y/o síntoma compatible con patología de la articulación témporomandibular. Se usaron películas de mordida sensibles a la presión (Dental Precale 50H, tipo R). Las películas se leyeron con una cámara CCD (Occluzer FPT 707, Fuji Film Corp.) para determinar el área de contacto oclusal y la fuerza, con una resolución de 0.1 mm² y 0.1 N, respectivamente. Se realizaron 3 mediciones: antes del tratamiento, inmediatamente posterior al retiro y 2 años después.

Resultados: Pre-tratamiento, no hubo diferencias estadísticamente significativas en la fuerza y área de contacto, entre los tres grupos. Inmediatamente posterior al tratamiento, las áreas de contacto fueron significativamente menores que los valores pre-tratamiento. Luego de 2 años post-tratamiento, las áreas de contacto aumentaron significativamente, no teniendo diferencias con los valores pre-tratamiento, excepto en el grupo de 4 extracciones. Con respecto a la fuerza oclusal, hubo una reducción significativa inmediatamente post-tratamiento, la que fue recuperada a los 2 años, igualando los niveles de fuerza pre-tratamiento.

Conclusión: La fuerza y el área de contacto oclusal mostraron una tendencia a disminuir inmediatamente después del tratamiento y luego aumentar gradualmente a los niveles de

pretratamiento durante el período de observación. Sin embargo, el área de contacto oclusal no se recuperó completamente después de 2 años en el grupo de extracción de cuatro premolares.

Comentarios: Los participantes de este estudio, tenían similares índices de maloclusión y de biotipo facial. La única diferencia radicó, en que los pacientes del grupo con 2 extracciones eran clase II. Se esperaba un aumento de las áreas de contacto oclusal, inmediatamente post-tratamiento, al mejorar las condiciones oclusales (alineación, clase dentaria, overjet, etc). La recuperación completa de la fuerza y áreas de contacto, no se logró por completo, en los pacientes que se efectuaron 4 extracciones de premolares, por lo que debemos considerar que la función masticatoria puede disminuir. Sería importante replicar este estudio en pacientes masculinos.

COMPARISON OF *IN-VIVO* FAILURE OF SINGLE-THREAD AND DUAL-THREAD TEMPORARY ANCHORAGE DEVICES OVER 18 MONTHS: A SPLIT-MOUTH RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Durrani O, Shaheed S, Khan A, and Bashir U. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2017; 152: 451-457.

Objetivo: Comparar las tasas de falla in vivo de dispositivos de anclaje temporal (DAT) de un hilo y de doble hilo, durante más de 18 meses.

Metodología: El estudio incluyó 30 pacientes (promedio de 18 años, rango de 14-20 años) con maloclusión de clase II división 1, con los molares en relación de clase II completa y con un ángulo del plano mandibular normal ($25^\circ \pm 5^\circ$). Los pacientes fueron sometidos a extracción de ambos primeros premolares superiores. Inmediatamente después de las extracciones, se colocó un DAT a cada lado, por vestibular, entre el primer molar y segundo premolar. Los DAT eran autorroscantes, de una longitud total de 13 mm (10 mm de rosca) y 2 mm de diámetro; y con una conicidad de 3° . De forma aleatoria, en el mismo paciente se colocaron 2 diferentes DAT, que se diferenciaban en el paso de los hilos: un solo hilo de 0,8 mm a través del DAT y, un DAT de doble hilo con 0,8 mm para los 7,5 mm apicales y otro de 0,25 mm en los 2,5 mm coronales. Los DAT fueron puestos con un ángulo de 45° y se verificó radiográficamente la ausencia de contacto con las raíces. Los DAT fueron cargados inmediatamente con un resorte cerrado de NiTi con una fuerza de 300 grs hasta el gancho del canino correspondientes. Los caninos e incisivos fueron conjugados con ligadura metálica para permitir la retracción en masa. La falla se definió, como el aflojamiento del DAT que no permitiera soportar las fuerzas de carga de retracción.

Resultados: Los DAT estuvieron entre 10 y 18 meses. Un total de 10 DAT fallaron, concentrándose el mayor porcentaje de fracaso durante el primer mes (50%) y en el lado izquierdo (80%). Cuatro DAT de un solo hilo fallaron (13.3%), en cambio, en los DAT de doble hilo, fallaron seis (20%). El odds ratio fue de 1,67, lo que indicó una asociación insignificante entre el diseño del hilo y el fracaso.

Conclusiones: La premisa basada en estudios in vitro previos de que el DAT de doble hilo

debería tener más estabilidad en el maxilar superior, parece incorrecta, ya que la tasa de falla de los DAT de doble hilo en comparación con los DAT de un solo hilo no fue estadísticamente significativa, cuando fueron colocados en el maxilar superior, para la retracción del segmento anterior. Además, parece haber una mayor tasa de falla para los DAT en el lado izquierdo cuando el paciente y el operador son diestros.

Comentarios: En la implantología, los implantes con múltiples hilos podrían ofrecer mayor estabilidad. Aparentemente, lo anterior no es extrapolable a los DAT ortodóncicos, debido a que éstos, son sometidos de manera inmediata a cargas de tracción.

PROGNOSIS OF PRIMARY AND SECONDARY INSERTIONS OF ORTHODONTIC MINISCREWS: WHAT WE HAVE LEARNED FROM 500 IMPLANTS

Yoon W, Hwang S, Chung C, Kim K. *Angle Orthod*, 2017; 87: 703-708.

Objetivo: Investigar el éxito primario y secundario de micro tornillos ortodónticos, considerando los factores de riesgos asociados a su inestabilidad.

Metodología: Estudio retrospectivo con una muestra de 240 pacientes con tratamiento de ortodoncia (edad promedio 28.1 ± 9.8 años), que recibieron 500 mini tornillos para reforzar el anclaje. Los mini tornillos usados fueron colocados por los alumnos de postgrado o por el instructor. Éstos eran autorroscantes de titanio, de un diámetro de 1.4 o 1.6 mm y de una longitud de 6 u 8 mm. Posterior a la inserción se indicaron analgésicos, antibióticos y colutorio de clorhexidina al 0.12%. Previamente a la inserción, se tomó una tomografía computarizada de haz cónico para evaluar las estructuras adyacentes y posteriormente, con una radiografía retro alveolar se confirmó la ausencia de contacto con las estructuras vecinas. Si un mini tornillo no estaba estable, este era removido y un nuevo mini tornillo fue reinsertado al primer o segundo mes, en la misma posición (es decir, entre los mismos dientes, pero la altura, la posición mesio-distal o la angulación fue diferente) o en otra posición (es decir, entre otro par de dientes). Para declarar el éxito de los micro tornillos, éstos debían incluir la totalidad de los siguientes criterios: (1) ausencia de inflamación de los tejidos blandos alrededor del mini tornillo, (2) ausencia de movilidad, y (3) entregar anclaje de manera continua después de un 1 año con carga ortodóntica.

Resultados: Después de 1 año de inserción, la tasa de éxito primaria de todos los mini tornillos, fue de un 80.4% (402 de 500 de mini tornillos), mientras que el 19,6% fue considerado como fracaso (98 de 500 mini tornillos). La tasa de éxito primaria, fue significativamente más alta para mini tornillos de 8 mm de longitud (84.4%) que para los de 6 mm. Además la tasa de éxito primaria fue significativamente mayor en el maxilar superior (82.6%) que aquellos que fueron colocados en la mandíbula (71%). No se encontró asociación significativa entre la tasa de

éxito y fracaso primario, y la edad, sexo, diámetro del mini tornillo. De los 98 mini tornillos que tuvieron fracaso primario, 77 fueron reinsertados, logrando una tasa de éxito secundario de 44.2% (34 de 77 mini tornillos). La tasa de éxito secundaria, fue significativamente mayor cuando los minitornillos eran de un diámetro de 8 mm (65.6%) que cuando fueron de 6 mm (28.9%). La tasa de supervivencia acumulada primaria, fue significativamente menor en la mandíbula, al ser comparada con el maxilar.

Conclusiones: 1. La tasa de éxito secundaria fue significativamente más baja que la tasa de éxito primaria. 2. La tasa de éxito primaria de micro tornillos insertados en el maxilar, fue significativamente más alta que en la mandíbula. 3. Micro tornillos de 8 mm de longitud fueron significativamente más estables que aquellos de 6 mm, tanto en la inserción primaria como secundaria.

Comentarios: Un grosor aumentado de cortical alveolar, generará un elevado torque de inserción al colocar un micro tornillo, aumentando el riesgo de pérdida. Sin embargo un grosor cortical disminuido, también se asocia a un aumento en la tasa de pérdida de micro tornillos, debido a la pobre estabilidad primaria. Es importante considerar el torque de inserción, las características del micro tornillo, especialmente su longitud, y el grosor de la cortical alveolar, para poder predecir una elevada tasa de éxito y sobrevida de mini tornillos insertados por primera o por segunda vez.

INFLUENCE OF CORTICAL BONE THICKNESS ON MINISCREW MICROCRACK FORMATION

Melissa V. Nguyen, Codrington J, Fletcher LI, Craig W. Dreyer, Wayne J. Sampson. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2017; 152: 301-311.

Objetivo: Investigar la influencia del espesor de la cortical ósea sobre la cantidad de microdaño causado inmediatamente después de la inserción de micro tornillos ortodónticos.

Metodología: 30 microtornillos ortodónticos autorroscantes marca Aarhus® de 1.5 de diámetro por 6 mm de longitud, fueron insertados en hueso cortical de porcino. De acuerdo al grosor de la cortical ósea, se generaron 3 grupos, A de 1 mm (n=10), B de 1.5 mm (n=10) y C de 2 mm (n=10). Los mini tornillos fueron insertados con un conductor manual con límite de torque de 18 Ncm. Las muestras fueron inmersas en xylenol naranja, calceína y calceína azul. Posteriormente observadas con microscopio confocal de barrido espectral. Usando el software Image J se cuantificó el área de daño total, área de daño difusa, longitud máxima del crack, radio del máximo daño, y radio del máximo daño difuso.

Resultados: Todos los micro tornillos fueron insertados completamente en el grupo A, 2 mini tornillos fueron insertados parcialmente en el grupo B y ninguno de los mini tornillos del grupo C pudo ser insertado al usar un límite de torque de 18 Ncm. La cantidad de micro daño aumentó con el incremento del espesor de la cortical. La superficie de entrada del grupo C, mostró estadísticamente mayor cantidad de daño total, área de daño difuso, longitud máxima de crack y radio máximo de daño ($p < 0.05$). La superficie de salida mostró significativamente mayor longitud de crack en el grupo C comparado con el grupo A y B ($p < 0.05$). La máxima longitud de crack observado en el área de entrada y salida del mini tornillo, oscilo desde los 1.03 a 3.06 mm.

Conclusiones: Un incremento del grosor del hueso cortical fue estadísticamente asociado con un incremento en el microdaño. Los minitornillos insertados en espesores de cortical ósea de 1 o 1.5 mm, deberían tener una zona de seguridad de 3.5 mm de estructuras anatómicas para minimizar algún efecto perjudicial.

Comentarios: Considerando el uso de mini tornillos de un diámetro de 1.5 mm, es importante considerar el grosor de la cortical. Una forma de cuantificar el espesor de la cortical ósea, es a través de una tomografía computarizada de haz cónico. Por lo tanto, en situaciones clínicas en donde con encontremos con un mayor grosor de la cortical ósea, deberíamos considerar medidas, como la perforación previa del sitio, para disminuir el microdaño óseo circundante al microtornillo. El excesivo micro daño puede provocar una remodelación adyacente al micro tornillo, disminuyendo su superficie de contacto con el hueso, pudiendo conducir a la pérdida prematura del micro tornillo.

REVISTA CHILENA DE ORTODONCIA

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD DE ORTODONCIA DE CHILE

La Revista Chilena de Ortodoncia está orientada hacia la comunidad odontológica en general y a los socios de la Sociedad de Ortodoncia de Chile en particular. Publicará artículos originales de investigación, reportes clínicos, revisiones bibliográficas, narrativas y sistemáticas, y revistas de revistas. Se considerarán solamente artículos inéditos y que sólo se hayan enviado a la Revista Chilena de Ortodoncia, los que serán sometidos a la evaluación del Comité Editorial. Los artículos aceptados no podrán ser publicados en ninguna otra revista, sea en español u otro idioma, sin la autorización previa del Comité Editorial.

La revista se reserva la propiedad de los trabajos que en ella se publiquen.

Enviar el manuscrito por correo electrónico (info@sortchile.cl) a la secretaria de la Sociedad de Ortodoncia de Chile, incluyendo tres archivos:

A. Texto completo, incluyendo:

- Autores y afiliaciones.
- Título en español, título en inglés, palabras clave en español y en inglés.
- Declaración de conflictos de interés. Los autores deberán declarar la existencia de eventuales conflictos de interés, ya sea de tipo económico, académico u otros. En caso de no existir, los autores explicitarán tal condición. Existe un conflicto de interés cuando el autor (y/o coautores) tuvo o tiene relaciones económicas o personales que han podido sesgar o influir inadecuadamente sus actuaciones. En este caso deberán indicarse cuando la relación (directa o indirecta) esté relacionada con el trabajo que los autores describen en su manuscrito.
- Resumen en español con un límite de 250 palabras y resumen en inglés (abstract) con un límite de 250 palabras. No debe contener abreviaturas o referencias. El resumen debe ser organizado según el contenido del papel. Para artículos de investigación originales, el resumen debe ser organizado con objetivo, materiales y métodos, resultados y conclusiones.
- Texto del trabajo.
- Referencias bibliográficas, en formato Vancouver, omitiendo el mes y número del volumen. Se incluirán únicamente aquellas

citadas que se consideren importantes y hayan sido leídas por los autores. La bibliografía se presentará según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa. En el artículo constará siempre la numeración de la cita en superíndice.

Ejemplos de referencias tipo Vancouver, omitiendo el mes y número del volumen de un determinado artículo: "Trachtenberg F, Maserejian NN, Soncini JA, Hayes C, Tavares M. Does fluoride in compomers prevent future caries in children? *J Dent Res*, 2009; 88:276-279". En caso de que un artículo tenga seis o más autores, entonces se citan los seis primeros autores seguido de "et al."

En el caso de citas libros, utilizar el siguiente formato: "Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. *The genetic basis of human cancer*. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113".

Para mayores detalles, consultar https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Dicho documento no incluye imágenes, tablas o gráficos, haciendo mención a ellos en el texto. Se sugiere que su extensión no debe superar las 10 páginas a espacio sencillo con fuente tamaño 12. No obstante lo anterior, se aceptarán artículos de una extensión mayor, sujeto a decisión del Comité Editorial de la revista. Las figuras, tablas y gráficos irán numeradas de manera correlativa con números arábigos (por ejemplo Figura 1).

B. Texto completo para enviar al revisor del estudio omitiendo nombre del o los autores y sus afiliaciones profesionales.

C. Las figuras, tablas y gráficos se adjuntarán en un archivo distinto del texto.

Deben poseer una resolución de 300 píxeles por pulgada en su tamaño impreso, para asegurar la calidad de su impresión. Si el tamaño del archivo electrónico no permitiese su envío por correo electrónico, el autor principal deberá hacer llegar dicha información en un CD a la sede de la Sociedad de Ortodoncia de Chile.

Las figuras y gráficos deben ser en formato bmp, jpg o tiff con un tamaño mínimo de

8 cm. Los gráficos de Word y MS PowerPoint no son recomendables para imágenes impresas.

SISTEMA DE ARBITRAJE

Sistema de arbitraje ciego en el cual dos pares evalúan el documento anónimo entregando una recomendación de publicación al comité editorial.

PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO

El ordenamiento de cada artículo será el siguiente:

1. Título en español.

2. Título en inglés.

3. Autores. Identificados con sus nombres y apellidos, así como también su título profesional, rango académico, institución a la que pertenecen y dirección postal del autor principal. Asimismo, deberá incluirse una fotografía tamaño pasaporte del autor principal con su identificación al dorso de ésta.

4. Abstract en inglés y resumen en español. Donde en forma sucinta aparecerá el resumen del trabajo.

5. Key words y palabras clave. Dos o tres palabras claves en inglés y español, respectivamente, que mejor describan el contenido del trabajo.

6. Contenido del trabajo.

A. Trabajo de Investigación:

Debe permitir la reproducción de los experimentos y resultados y la verificación de las conclusiones. Constará de introducción, material y método, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. Las referencias bibliográficas deben respetar el estilo Vancouver, ir enumeradas en el orden en que aparecen en el texto con un número correlativo entre paréntesis y siguiendo el siguiente esquema:

a. Apellido e inicial del nombre del autor o autores.

b. Título del trabajo.

c. Nombre de la revista utilizando abreviatura internacional según *index medicus*.

d. Año de publicación. Volumen, número de páginas inicial y final del artículo respectivo (formato Vancouver).

e. Si la referencia corresponde a un libro, el orden deberá ser como sigue:

- Apellidos e inicial del nombre del autor o autores.
- Título del libro.
- Número de edición.
- Capítulo.
- Páginas de la referencia.
- Ciudad donde fue publicado el libro.
- Nombre de la editorial.
- Año de publicación.

B. Reporte Clínico:

Debe considerarse introducción, descripción del cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento efectuado. También deberá incluir un comentario final o conclusiones y referencias bibliográficas.

C. Revisión Bibliográfica:

Constará de introducción (incluyendo presentación de la problemática pasada, actual y futura del tema en estudio), metodología de búsqueda, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.

Para la revisión sistemática se considerarán los criterios de la Declaración Prisma: (www.prisma-statement.org).

DISPOSICIONES VARIAS

a. Las tablas deben presentarse en hojas independientes numeradas según su orden de aparición en el texto con números arábigos. Se emplearán para clarificar puntos importantes, no aceptándose la doble documentación bajo la forma de tablas y figuras. Su localización

aproximada en el texto puede ser indicada por una nota marginal entre paréntesis. Los títulos o pies que las acompañen deberán explicar perfectamente el contenido de las mismas.

b. Serán consideradas figuras todo tipo de fotografías, gráficas o dibujos, deberán clarificar de forma importante el texto y su número estará reducido al mínimo necesario. Se les asignará un número arábigo, según el orden de aparición en el texto y deben mencionarse los pies o leyendas de cada una. Éstas pueden venir insertas en el archivo de texto o por separado, en ambas situaciones en alta resolución.

c. Los autores serán informados de la recepción del trabajo por el Comité Editorial. Posteriormente, si son aprobados los artículos, se informará a los autores de su aceptación y del volumen y número en que el artículo será publicado.

Previo al envío de su trabajo al Comité Editorial de nuestra revista, revise que la información esté completa en contenido y forma, de acuerdo al siguiente listado:

- Título (español, inglés).
- Autores y afiliaciones.
- Resumen (español, inglés).
- Palabras clave (español, inglés).
- Declaración de conflictos de interés (si corresponde).
- Manuscrito.
- Tablas y gráficos (con correspondientes leyendas).
- Figuras (con correspondientes leyendas).
- Referencias (estilo Vancouver).

22 al 24 de Agosto 2018
CentroParque, Santiago, Chile

Parque Bicentenario, Santiago, Chile / Fuente: Dr. A. Flores Dunford



XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE ORTODONCIA

Innovación para el éxito clínico

CONFERENCISTAS



Dr. Jorge Ayala



Dr. Won Moon



Dr. Baumgaertel



Dr. Antonino Secchi



Dr. Guilherme Janson



Dr. Alexandre Moro



Dra. Gracia Guimaraes



Dr. Domingo Martin



Dra. Anka Sapunar



Dr. Erty Silva



Dr. Thomas Wilko



Dr. Willy Dayan



www.congresodeortodoncia.cl
www.sociedadortodoncia.cl



congreso2018@sortchile.cl



+ 56 222 462 931



SOCIEDAD
DE ORTODONCIA
DE CHILE

**RECOMIENDE
LA SOLUCION COMPLETA**

Colgate®

PARA LA HIPERSENSIBILIDAD

LA SENSIBILIDAD
DE SU PACIENTE PUEDE SER
ALIVIADA EN SEGUNDOS



Colgate®

MARCA RECOMENDADA POR ODONTÓLOGOS

www.colgateprofesional.cl

*Clínicamente comprobado. Para alivio instantáneo de la sensibilidad, masajee una pequeña cantidad directamente en el diente sensible por un minuto. Para alivio duradero, se recomienda cepillarse 2 veces al día.

amda®- El tratamiento sin cooperación del paciente

La alternativa moderna a extracciones en anomalías de Clase II

amda®

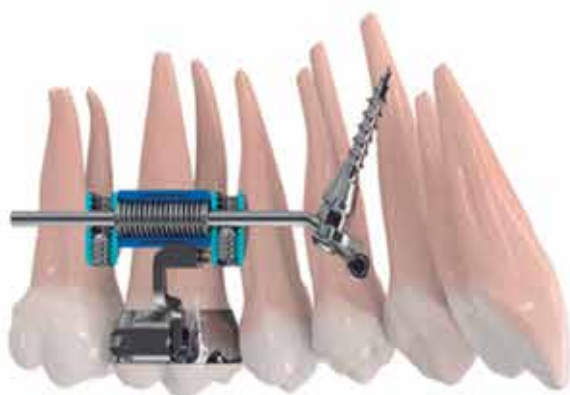
(advanced molar distalization appliance)

El sistema amda® destaca por su gama clara y bien estructurada y manejo sencillo. El aparato se suministra ya montado.

Los componentes se pueden individualizar en pocos pasos sin mucho trabajo en el laboratorio. La pieza clave del aparato es el resorte de níquel-titanio encapsulado en el tubo telescópico.

Es una solución limpia, higiénica y cómoda para el paciente.

Gracias a la conexión intercambiable entre el telescopio y el diente (amda® connector), es posible adaptar el punto de apoyo de la fuerza para mover el diente a la situación individual.



Anclaje esquelético de amda® mediante dos tomas®-pin EP.

- No requiere de la cooperación del paciente.
- 24 horas – in situ.
- Higiénico y cómodo para el paciente.
- El resorte no ensucia.
- Montaje y desmontaje sencillo.

O'higgins 280 B, Maipú - SCL
(+562) 2531 2241
ventas@gexachile.cl
www.gexachile.cl