

REVISTA MEXICANA DE ORTODONCIA

2020 - 2

Abril-Junio 2020

Volumen 8, Número 2



EDITORIAL

Ortodoncia con alineadores

TRABAJOS ORIGINALES

Asociación de características dentoesqueletales en pacientes con diferentes grados de discrepancia oseodental

Prevalencia de apiñamiento dentario anteroinferior y su relación con los diferentes tipos de maloclusión

Caracterización cefalométrica y sociodemográfica de los pacientes que acuden a un Postgrado de Ortodoncia

Análisis de elementos finitos de los efectos biomecánicos de micro-osteoperforaciones del hueso cortical ante fuerzas expansivas

CASOS CLÍNICOS

Corrección de maloclusión clase II esquelética con colapso maxilar y mordida abierta anterior mediante expansor Hass

Corrección de clase II esquelética con propulsor mandibular Forsus™. Reporte de caso clínico

Tratamiento ortodóntico en un paciente clase II esquelética con caninos ectópicos superiores

Transposición bilateral de caninos inferiores: reporte de un caso clínico

REVISTA MEXICANA DE

ORTODONCIA





Universidad Nacional Autónoma de México



Enrique Luis Graue Wiechers

Rector

Leonardo Lomelí Vanegas

Secretario General

Luis Agustín Álvarez Icaza Longoria

Secretario Administrativo

Patricia Dolores Dávila Aranda

Secretaria de Desarrollo Institucional

Facultad de Odontología 1904-2020

Elba Rosa Leyva Huerta

Directora

Antonio Gómez Arenas

Secretario General

María Gloria Hirose López

Secretaria Académica

Luis Pablo Cruz Hervet

**Jefe de la División de Estudios de Postgrado
e Investigación**

Aída Borges Yáñez

Subjefe de Investigación

**Revista Mexicana de Ortodoncia, Órgano Oficial de la Facultad de Odontología,
Universidad Nacional Autónoma de México**

En INTERNET, indizada y compilada en versión completa en Medigraphic, Literatura Biomédica:
www.medigraphic.com/ortodoncia

REVISTA MEXICANA DE ORTODONCIA

Editor en Jefe

Luis Alberto Gaitán Cepeda

Coeditora

Daniela Carmona Ruíz

Equipo editorial

Diana Ivette Rivera Reza

CONSEJO EDITORIAL

Javier de la Fuente Hernández

Enrique Luis Graue Wiechers

José Narro Robles

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL

Vidal Almaza Ávila
Joaquín Canseco Jiménez
Carlos Carmona Zetina
Gabriel Eduardo Colomé Ruiz
Carlos Alejandro Consejo Dueñas
Javier Damián Barrera
Rosa María Díaz Romero
Marco Aurelio Enciso y Jiménez
César Augusto Esquivel Chirino
Eliezer García López
Salvador García López
Enrique Grageda Núñez
Sergio González Barrón

David Gutiérrez Magdaleno
Isaac Guzmán Valdivia Gómez
José Ramón Hernández Carballo
José Rubén Herrera Atoche
Francisco Ku Carrillo
Francisco Javier Marichi Rodríguez
David Meza Lora
Francisco Murillo Samper
Salvador Nava Martínez
Mario Onuma Takane
Mónica Ortiz Villagómez
Fernando Luis Paredes Vidrio
Guillermo Pérez Cortés

David Rabchinsky Jaet
Rafael Rivas Gutiérrez
Roberto Ruíz Díaz
Gabriel Sáez Espínola
Wulfrano Sánchez Meraz
Alfredo Selvas Lora
Juan José Trujillo Fandiño
Eileen Uribe Querol
Manuel Vargas Rosales
Lourdes Verdugo Barraza
José María Vierna Quijano
Enrique Zamarripa Díaz

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

Rocío Casasola Arias (Costa Rica)
Herney Alonso Rengifo Reina (Colombia)

TRADUCTOR

M.C. Getsemaní Sinaí Villanueva Amador

Revista Mexicana de Ortodoncia, Vol. 8, Núm. 2 Abril-Junio 2020. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Facultad de Odontología de la UNAM, con dirección en Ciudad Universitaria, Avenida Universidad 3000, Circuito interior s/n, Col. Copilco El Bajo, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad de México, México. Tel. 55 5623-2207, E-mail: revistamexicanadeortodoncia@gmail.com Editor en jefe: Dr. Luis Alberto Gaitán Cepeda. Editor responsable: Esp. Daniela Carmona Ruíz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Núm. 04-2013-051712431700-102, ISSN impreso 2395-9215, ISSN electrónico en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Diseñada, producida e impresa por Graphi-med, S.A. de C.V. Coquimbo 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. Tels. 55 8589-8527 al 32, emyc@medigraphic.com. Este número se terminó de imprimir el 21 de Abril de 2022 con un tiraje de 50 ejemplares. El contenido de los artículos, así como las fotografías, son responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja el punto de vista de los árbitros, del Editor o de la UNAM. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados, siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.



CONTENIDO

Editorial

78 Ortodoncia con alineadores

Raquel Rodríguez Salmerón, Ricardo Rodríguez Sánchez

Trabajos originales

81 Asociación de características dentoesqueletales en pacientes con diferentes grados de discrepancia oseodental

Omar Alejandro Hernández-Cepeda, Celina Ceballos-Sáenz, Salvador David Nava-Martínez, León Francisco Espinosa-Cristóbal, Alejandro Donohué-Cornejo, Juan Carlos Cuevas-González, Alejandra Cardoza-Quiñonez

90 Prevalencia de apiñamiento dentario anteroinferior y su relación con los diferentes tipos de maloclusión

Mayra Janeth Priego Ramos, Marco Aurelio Enciso y Jiménez

94 Caracterización cefalométrica y sociodemográfica de los pacientes que acuden a un Postgrado de Ortodoncia

Lucía V Bernal, Diana M Barbosa-Liz, Oscar A Zapata N, Álvaro Carvajal-Florez, Daniela Avendaño Vega

104 Análisis de elementos finitos de los efectos biomecánicos de micro-osteoperforaciones del hueso cortical ante fuerzas expansivas

Juan Pablo Gómez Arango, Fabio Marcelo Peña Bustos, David Alejandro Vega Arias, Luis Felipe Gómez García

Casos clínicos

113 Corrección de maloclusión clase II esquelética con colapso maxilar y mordida abierta anterior mediante expansor Hass

César Escalante-Elías, Guillermo Hernández-Espinosa, Roberto Pesqueira-Melgarejo, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez

125 Corrección de clase II esquelética con propulsor mandibular Forsus™. Reporte de caso clínico

Isabel Esparza-Pimentel, Vanessa Fonseca López, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez, Alejandra Noemí Paz Cristóbal, Celia Guerrero Velázquez, José de Jesús García López

135 Tratamiento ortodóntico en un paciente clase II esquelética con caninos ectópicos superiores

Raquel Rosas-Gama, José Javier Moreno Moreno, José Luis Meléndez Ruiz, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez, Juan Antonio Orozco Partida, Alejandra Noemí Paz Cristóbal

145 Transposición bilateral de caninos inferiores: reporte de un caso clínico

Beatriz Catalina Garibay Hernández, Diana Rizo Álvarez, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez, Celia Guerrero Velázquez, Daniel Villanueva Betancourt, Erik Hernández Roldán



CONTENTS

Editorial

78 **Orthodontics with aligners**

Raquel Rodríguez Salmerón, Ricardo Rodríguez Sánchez

Original research

81 **Association of dentoalveolar characteristics in patients with different degrees of dentoalveolar discrepancy**

Omar Alejandro Hernández-Cepeda, Celina Ceballos-Sáenz, Salvador David Nava-Martínez, León Francisco Espinosa-Cristóbal, Alejandro Donohué-Cornejo, Juan Carlos Cuevas-González, Alejandra Cardoza-Quiñonez

90 **Prevalence of anteroinferior crowding and its relationship with different types of malocclusion**

Mayra Janeth Priego Ramos, Marco Aurelio Enciso y Jiménez

94 **Cephalometric and sociodemographic characterization of patients who consult an orthodontics posgraduate program**

Lucía V Bernal, Diana M Barbosa-Liz, Oscar A Zapata N, Álvaro Carvajal-Florez, Daniela Avendaño Vega

104 **Finite element analysis of the biomechanical effects of micro-osteoperforations of cortical bone under expansive forces**

Juan Pablo Gómez Arango, Fabio Marcelo Peña Bustos, David Alejandro Vega Arias, Luis Felipe Gómez García

Clinical cases

113 **Class II open bite malocclusion with a transverse maxillary deficiency corrected with a Hass expander**

César Escalante-Elías, Guillermo Hernández-Espinosa, Roberto Pesqueira-Melgarejo, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez

125 **Class II skeletal correction in Forsus™ appliance therapy. Case report**

Isabel Esparza-Pimentel, Vanessa Fonseca López, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez, Alejandra Noemí Paz Cristóbal, Celia Guerrero Velázquez, José de Jesús García López

135 **Orthodontic treatment in a skeletal class II patient with superior ectopic canines**

Raquel Rosas-Gama, José Javier Moreno Moreno, José Luis Meléndez Ruiz, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez, Juan Antonio Orozco Partida, Alejandra Noemí Paz Cristóbal

145 **Bilateral transposition of lower canines: clinical case report**

Beatriz Catalina Garibay Hernández, Diana Rizo Álvarez, Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez, Celia Guerrero Velázquez, Daniel Villanueva Betancourt, Erik Hernández Roldán



Ortodoncia con alineadores

Raquel Rodríguez Salmerón,* Ricardo Rodríguez Sánchez[§]

* Docente de la Maestría en Ortodoncia, Universidad Intercontinental. Docente de Posgrado Ortodoncia, Universidad Latinoamericana.

[§] Docente de la Maestría en Ortodoncia, Universidad Intercontinental.

Es un hecho que el mundo se encuentra en constante cambio. Las innovaciones tecnológicas aparecen cada vez con más frecuencia, por lo que es difícil seguir el paso de todos los avances que se presentan de manera global. Esto se ve reflejado también en el área odontológica; lo que exige a los operadores tener una actualización constante para mantenerse a la vanguardia.

Actualmente, en ortodoncia existen múltiples sistemas para lograr la corrección de maloclusiones y la alineación dental, desde diferentes diseños, prescripciones y ligado de brackets hasta la ortodoncia sin la necesidad de utilizar aparatología fija. Cada vez con más frecuencia, el paciente está en busca de alternativas de tratamiento más estéticas e higiénicas y sobre todo que se adapten a su ritmo de vida.

Dentro de esta búsqueda por la mejor herramienta de trabajo, la prioridad es la salud del paciente y los resultados del tratamiento, por lo tanto, siempre deberíamos implementar instrumentos de trabajo que no sólo cubran las necesidades y peticiones del paciente, sino que al mismo tiempo permitan cumplir con los objetivos del tratamiento. Esto nos lleva a preguntarnos: ¿utilizamos lo último en tecnología e innovaciones por moda o por necesidad?

Utilizar alineadores en nuestra práctica diaria debe llevarse con cierto recato, existe una curva de aprendizaje como en todo proceso. Al no reconocer esto,

podemos terminar con resultados no favorables y una mala experiencia utilizando esta herramienta.

Es necesario considerar que existen tres factores clave para tener éxito en los tratamientos con alineadores: un correcto diagnóstico, un buen conocimiento de biomecánica en alineadores y un adecuado análisis del *ClinCheck*.

La controversia alrededor del uso de alineadores siempre ha existido, al igual que la controversia que causaron los sistemas de autoligado. Debemos tener en cuenta que los alineadores son solamente un sistema más dentro de nuestras opciones de tratamiento, por lo que el uso y conocimiento de biomecánica en los movimientos dentales en conjunto con el diagnóstico preciso, son los factores más importantes en cualquier sistema que utilicemos.

Para lograr el éxito deseado, debemos prestar mucha atención al momento de realizar nuestros movimientos dentales en el *software* digital conocido como *ClinCheck*. Éste es un punto clave en el proceso, ya que es donde vamos a realizar de principio a fin nuestra programación del movimiento dental. Debemos entender que el sistema con alineadores transparentes se convierte en una ortodoncia programada y no reactiva, como puede suceder con sistemas de aparatología fija.

Dentro de nuestra práctica diaria, el sistema de alineadores transparentes es una herramienta de elección para nuestros pacientes por diferentes razones como son:

Predictibilidad del movimiento dental: si bien con el uso de alineadores transparentes algunos movimientos dentales son más predecibles que otros, debemos tomar en cuenta que podemos llegar a utilizar accesorios extra para completar el movimiento dental.

Higiene: al ser un sistema removible, la técnica de cepillado y el uso de auxiliares de higiene bucal no se ven afectados manteniendo la salud periodontal del paciente y evitando caries y/o manchas blancas. Por esta razón, es un tratamiento altamente recomen-

Citar como: Rodríguez SR, Rodríguez SR. Ortodoncia con alineadores. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 78-80.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

dable en pacientes con antecedentes de enfermedad periodontal.

Visualización de la oclusión final: al tener una programación del movimiento dental mediante un *software*, podemos observar por anticipado el resultado y la oclusión final del tratamiento. Es importante especificar que esto se logra siempre y cuando se lleve un adecuado control del uso de los alineadores y las técnicas correctas del mismo. Esto se convierte en una gran ventaja al momento de mostrarle al paciente el resultado del tratamiento ortodóncico con los diferentes escenarios de plan de tratamiento.

Estética: es evidente que una de las principales ventajas que nos ofrece este sistema es una alta estética, debido a que de manera general puede pasar desapercibido que el paciente se encuentra en un tratamiento ortodóncico.

Control del movimiento dental: en algunos casos, en donde así se requiere, se puede evitar el movimiento dental en órganos dentarios específicos. De la misma manera, podemos determinar la cantidad de movimiento. Por ejemplo, en pacientes con enfermedad periodontal o reabsorción dental en donde queremos disminuir la cantidad de movimiento dental por alineador para evitar aplicar fuerzas excesivas.

Tiempo de sillón dental: al ser un sistema digital que requiere programación en un *software*, reduce considerablemente el tiempo de sillón dental comparado con las técnicas convencionales, ya que la mayor parte del trabajo se realiza desde el propio computador, el trabajo puede ser hecho desde el consultorio dental, casa o cualquier parte del mundo.

Es cierto que para poder realizar movimientos más complejos o poco predecibles con el sistema de alineadores transparentes, es necesario utilizar mecánicas auxiliares como aditamentos de resina, botones, minitornillos ortodóncicos y en algunas ocasiones aparatología fija parcial. Sin embargo, las maloclusiones complejas no son una limitante para poder realizar tratamientos con alineadores transparentes siempre y cuando se domine la técnica.

Podemos concluir que la utilización de sistema de alineadores es una gran herramienta de trabajo en la práctica diaria, siempre y cuando el ortodoncista se comprometa a dominar la técnica y no hacerlo solamente por tendencia, ya que de ser así, los resultados se verán comprometidos. Invitamos fervientemente a tomar esa curva de aprendizaje para poder descubrir los beneficios de los alineadores dentales, tanto en casos simples como en complejos.

Editorial

Orthodontics with aligners

Raquel Rodríguez Salmerón,*
Ricardo Rodríguez Sánchez[§]

* Docente de la Maestría en Ortodoncia, Universidad Intercontinental. Docente de Posgrado Ortodoncia, Universidad Latinoamericana.

[§] Docente de la Maestría en Ortodoncia, Universidad Intercontinental.

It is a fact that the world is constantly changing. Technological innovations appear even more frequently, which makes it difficult to keep up with all advances presented globally. This is also reflected in the dental area, which requires operators to be under continuous education to stay a step ahead.

Currently, in orthodontics, there are multiple systems to achieve the correction of malocclusions and dental alignment, from different designs, prescriptions, and different ligation types to orthodontics without the need to use fixed appliances. More often, the patient is looking for the most aesthetic and hygienic treatment alternatives and, above all, that such alternatives can adapt to their daily routine.

In the search for the best work tool, the priority is the patient's health and treatment results; therefore, we should always implement work tools that not only cover the needs and requests of the patient but at the same time allow us to achieve the treatment objectives. This leads us to ask the following question: Do we use the latest technology and innovations by trend or necessity?

Using aligners in our daily practice should be carried out with a certain modesty, as there is a learning curve as in any process. By not acknowledging this, we may end up with unfavorable results and a bad experience using this tool.

It is necessary to consider that there are three key factors to success in aligner treatments: correct diagnosis, good biomechanics knowledge in aligners, and adequate ClinCheck analysis.

The controversy surrounding the use of aligners has always existed, as the controversy is caused by the self-ligating systems. We must keep in mind that aligners are just one of many systems within our treatment options, so the use and knowledge of biomechanics in dental movements in conjunction with an accurate diagnosis are the most important factors in any system we use.

To achieve the desired success, we must pay close attention when performing our dental movements in

the digital software ClinCheck. This is a key point in the process since it is where we will establish our tooth movement from start to finish. We must understand that the clear aligner system becomes a programmed orthodontic instead of a reactive one, as it is with fixed appliance systems.

Within our daily practice, the clear aligner system is our tool of choice for our patients for different reasons, such as:

Predictability of tooth movement: with the use of clear aligners, some dental movements are more predictable than others, so we must consider that we can use extra accessories to complete the tooth movement desired.

Hygiene: since we are using a removable system, brushing techniques and the use of oral hygiene aids are not altered, thus maintaining the periodontal health of the patient and avoiding cavities and/or white spots. For this reason, it is a highly recommended treatment in patients with a history of periodontal disease.

Visualization of final occlusion: we can observe in advance the result and the final occlusion of the treatment by programming the dental movement utilizing the software. It is important to specify what could be achieved as long as we implement adequate control of the use of the aligners and the correct techniques of these. This is a great advantage when we show to the patient the outcome of the orthodontic treatment with different plan options.

Aesthetics: it is evident that one of the main advantages that this system offers us is a high aesthetic, because, in general, it can pass unnoticed that the patient is undergoing orthodontic treatment.

Control of dental movement: In some cases, where it is needed, dental movement can be avoided in specific dental organs. In the same way, we can determine the amount of movement. For example, in patients with periodontal disease or with root resorption, we want to decrease the amount of tooth movement by aligner to avoid applying excessive force.

Dental chair time: because it is a digital system that requires software programming, it considerably reduces the time in the dental chair compared to conventional techniques. Since most of the work is done from the computer itself, the work can be done from the dental office, home or anywhere in the world.

It is true that to be able to perform more complex or unpredictable movements with any clear aligner system, it is necessary to use auxiliary mechanics such as resin attachments, buttons, orthodontic miniscrews, and sometimes partially fixed appliances. However, complex malocclusions are not a limitation to being able to carry out treatments with clear aligners as long as the technique is mastered.

We can conclude that the use of an aligner system is a great work tool in daily practice, as long as the orthodontist is committed to mastering the technique and not doing it just by tendency; otherwise, the results will be compromised. We strongly invite you to take that learning curve and be able to discover the benefits of dental aligners, both in simple and complex cases.

Correspondencia / Correspondence:

Raquel Rodríguez Salmerón

E-mail: rrodsa87@gmail.com



Asociación de características dento-esqueléticas en pacientes con diferentes grados de discrepancia oseodental

Omar Alejandro Hernández-Cepeda,^{*,§} Celina Ceballos-Sáenz,^{*} Salvador David Nava-Martínez,[§]
León Francisco Espinosa-Cristóbal,^{*} Alejandro Donohué-Cornejo,^{*} Juan Carlos Cuevas-González,^{*}
Alejandra Cardoza-Quiñonez[†]

^{*} Maestría en Ciencias Odontológicas.

[§] Especialidad en Ortodoncia.

[†] Especialista en Odontopediatría, Especialidad en Odontopediatría.

Departamento de Estomatología. Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez,
Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

RESUMEN

Introducción: La discrepancia oseodental (DOD) es una maloclusión muy frecuente que determina fuertemente las condiciones del tratamiento ortodóncico; sin embargo, la distribución de las alteraciones presentes en los distintos grados de la DOD no es del todo clara.

Objetivo: Conocer la asociación de alteraciones oseodentales en los distintos grados de la DOD. **Materiales y métodos:** A través de un estudio transversal, comparativo, se determinaron las diversas alteraciones presentes en personas con los distintos grados de la DOD con análisis ortodóncicos convencionales. **Resultados:** La DOD moderada y severa fueron los tipos más frecuentes. La distribución de las alteraciones fue generalmente parecida entre los grupos de la DOD; no obstante, la forma oval y triangular aumentó de manera progresiva con el grado de la DOD. Por el contrario, la clase I esquelética disminuye conforme la DOD aumenta. **Conclusiones:** Es posible que el tipo de la DOD no sea un indicador para la aparición de alteraciones oseodentales específicas; sin embargo, la severidad del apiñamiento podría predisponer maxilares superiores triangulares.

Palabras clave: Discrepancia oseodental, ortodoncia, maloclusión.

INTRODUCCIÓN

Entre las maloclusiones encontramos la discrepancia oseodental (DOD) como una de las manifestacio-

nes más notables por la repercusión que tiene en el aspecto social, estético y función bucal del paciente, ya que repercute de manera directa con la oclusión, en la predisposición a las caries y en la afectación de los tejidos periodontales, por la dificultad para realizar hábitos higiénicos adecuados.¹ De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, las maloclusiones constituyen el tercer lugar entre las enfermedades bucales, después de caries y enfermedades periodontales.^{2,3}

La DOD es una de las alteraciones odontológicas asociada a una gran parte de la población mundial desde hace varios cientos de años, porque el conocimiento de los «dientes apiñados» se encuentra desde la época de Hipócrates, Aristóteles y Celso.¹ La DOD se define como la diferencia existente entre la medición del reborde alveolar de la arcada y la sumatoria del ancho mesiodistal de los órganos dentales, pudiendo clasificarse en leve, moderada y severa. Su etiología es considerada multifactorial; sin embargo, la distribución se ha visto asociada al tipo de población.^{4,5} La DOD varía en los individuos y pueden existir varios factores asociados en una misma persona, se puede presentar mayor complicación cuando se involucran problemas esqueléticos o musculares.⁶

Los métodos de diagnóstico nos ayudan a identificar y valorar la DOD, tales como el examen clínico, fotografías y modelos de estudio. Aunque hay estudios generales que han determinado las características generales de los diversos grados de apiñamiento dental,^{7,8} no existe dicha información de forma reciente para pacientes que radican en la Zona Norte de la República Mexicana. El objetivo de este estudio fue evaluar los niveles de asociación de los diversos grados de la DOD con las diferentes alteraciones ose-

Recibido: Noviembre 2019. Aceptado: Enero 2020.

Citar como: Hernández-Cepeda OA, Ceballos-Sáenz C, Nava-Martínez SD, Espinosa-Cristóbal LF, Donohué-Cornejo A, Cuevas-González JC et al. Asociación de características dento-esqueléticas en pacientes con diferentes grados de discrepancia oseodental. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 81-89.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

dentoalveolares presentes en personas que radican en Ciudad Juárez, Chihuahua.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, comparativo y retrospectivo en pacientes que acudieron a consulta en el año 2012 a la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, revisado y aprobado por el Comité de Investigación de la Maestría en Ciencias Odontológicas de la misma universidad. A través de un muestreo no probabilístico consecutivo se revisaron y evaluaron historias clínicas, modelos de estudio, radiografías y fotografías de los pacientes. Los grupos de estudio fueron determinados de acuerdo con el nivel y análisis de la DOD: 1. Apilamiento leve (< 2.9 mm), 2. Apilamiento moderado (3-5.9 mm) y 3. Apilamiento severo (> 6 mm). De manera complementaria se realizaron subagrupaciones adicionales, en donde el subgrupo con DOD incluyó los grupos 2 (DOD moderado) y 3 (DOD severo); y el subgrupo sin DOD incluyó el grupo 1 (DOD leve). Las evaluaciones determinaron características sociodemográficas, clínicas, evaluación extra- e intraorales, cefalométricas a través del análisis de Steiner, Jaraback y análisis de modelos de estudio.

Análisis estadístico

Todos los datos fueron expresados en frecuencia, porcentaje, promedio y desviación estándar. Las diferencias entre grupos se determinaron con la prueba χ^2 y las asociaciones de riesgo bajo la prueba de razón de momios (RM). Todas las pruebas estadísticas se realizaron con el software IBM-SPSS v23 y las diferencias significativas se consideraron con un valor de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

En la **Tabla 1** se muestran los resultados derivados de la DOD y el sexo en los diferentes grupos. De

forma general, la edad se presenta estadísticamente igual en todos los grupos de la DOD ($p > 0.05$). Por otro lado, la variable sexo demostró tener mayor distribución entre mujeres (67.9-68.6%) en todos los grupos de la DOD en comparación con los hombres (31.4-32.1%); sin embargo, ninguna diferencia estadística fue identificada. Lo anterior indica que la edad y la cantidad de hombres y mujeres se distribuyeron uniformemente en todos los grupos de apilamiento.

En la **Tabla 2** se pueden observar los resultados de las distintas alteraciones dentofaciales en los grupos de la DOD. En la clase I molar se identificaron las frecuencias más elevadas (40.0-47.1%), seguidas por la clase II (32.9-41.1%) y clase III (15.7-16.4%). La frecuencia más baja fue representada por la clase indeterminada (2.9-3.6%), la cual se expresó de modo similar en todos los grupos de la DOD ($p > 0.05$). El colapso maxilar fue muy poco frecuente en los diferentes tipos de la DOD (12.7-16.8%), observándose de igual manera en los grupos de la DOD ($p > 0.05$). Por otro lado, la clase III esquelética fue la menos frecuente (5.9-10.7%), seguida de la clase I (43.1-49.4%) y II (43.1-49.4%) entre los grupos de la DOD, encontrando una diferencia significativa ($p = 0.03$). Los tres biotipos se comportaron de manera similar en los grupos de la DOD ($p > 0.05$), siendo el biotipo normofacial el de las mayores frecuencias en los grupos de la DOD (leve = 47.3%, moderado = 35.0% y severo = 40.2%) contrastado con el braquifacial (leve = 23.2%, moderado = 32.9% y severo = 21.7%) y dolico facial (leve = 29.5%, moderado = 32.1% y severo = 38.1%).

Los hábitos se expresaron de manera estadísticamente similar en los grupos de la DOD ($p > 0.05$), identificando el hábito más frecuente como la lengua (10.7-13.7%), seguido del labio (6.9-10.7%), uñas (7.2-8.4%), respirador bucal (2.9-8.4%) y, el menos frecuente, el dedo (1.9-7.9%). La sobremordida vertical y horizontal se manifestaron de manera muy similar en los grupos de la DOD ($p > 0.05$); siendo para ambos tipos de sobremordida, la más frecuente, la

Tabla 1: Distribución de acuerdo a la edad y sexo en los grupos de la discrepancia oseoalveolar. N = 337.
Distribution according to age and sex in the dentoalveolar discrepancy groups. N = 337

Variable	Leve, N = 95	Moderado, N = 140	Severo, N = 102	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Edad (años)	17.4 ± 6.7	17.2 ± 6.7	17.6 ± 6.7	
Sexo				
Masculino	30 (31.6)	45 (32.1)	32 (31.4)	0.991
Femenino	65 (68.4)	95 (67.9)	70 (68.6)	

La frecuencia y los porcentajes están basados de acuerdo a cada grupo de la discrepancia oseoalveolar (columnas).

Tabla 2: Distribución de las alteraciones oseodentales en los grupos de la discrepancia oseodental. N = 337.
Distribution of the bone and dental alterations in the dentoalveolar discrepancy groups. N = 337.

Alteración	Leve, N = 95 n (%)	Moderado, N = 140 n (%)	Severo, N = 102 n (%)	p
Clase molar				
I	38 (40.0)	66 (47.1)	47 (46.1)	0.76
II	39 (41.1)	46 (32.9)	36 (35.3)	
III	15 (15.7)	23 (16.4)	16 (15.7)	
Indeterminada	3 (3.2)	5 (3.6)	3 (2.9)	
Colapso maxilar				
Sí	16 (16.8)	23 (16.4)	13 (12.7)	0.66
No	79 (83.2)	117 (83.6)	89 (87.3)	
Clase esquelética				
I	47 (49.4)	67 (47.9)	44 (43.1)	0.03*
II	42 (44.2)	58 (41.4)	52 (51.0)	
III	6 (6.4)	15 (10.7)	6 (5.9)	
Biotipo				
Braquifacial	22 (23.2)	46 (32.9)	22 (21.7)	0.10
Normofacial	45 (47.3)	49 (35.0)	41 (40.2)	
Dolicofacial	28 (29.5)	45 (32.1)	39 (38.1)	
Hábitos				
Dedo	7 (7.4)	11 (7.9)	2 (1.9)	0.42
Lengua	13 (13.7)	15 (10.7)	12 (11.8)	
Labio	7 (7.4)	15 (10.7)	7 (6.9)	
Respirador bucal	8 (8.4)	8 (5.7)	3 (2.9)	
Uñas	8 (8.4)	10 (7.2)	8 (7.9)	
Sin hábito	52 (54.7)	81 (57.8)	70 (68.6)	
Sobremordida horizontal				
Negativa	5 (5.2)	13 (9.3)	10 (9.8)	0.10
Normal	68 (71.6)	83 (59.3)	54 (53.0)	
Aumentada	22 (23.2)	44 (31.4)	38 (37.2)	
Sobremordida vertical				
Negativa	7 (7.4)	12 (8.6)	7 (6.9)	0.96
Normal	59 (62.1)	90 (64.3)	64 (62.7)	
Aumentada	29 (30.5)	38 (27.1)	31 (30.4)	
Maxilar superior				
Oval	79 (83.1)	108 (77.1)	69 (67.6)	0.03*
Triangular	7 (7.4)	21 (15.0)	24 (23.5)	
Cuadrada	9 (9.5)	11 (7.9)	9 (8.9)	
Maxilar inferior				
Oval	78 (82.1)	120 (85.8)	84 (82.3)	0.90
Triangular	7 (7.4)	10 (7.1)	8 (7.9)	
Cuadrada	10 (10.5)	10 (7.1)	10 (9.8)	

Un asterisco indica diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

normal (53.0-71.6%), seguida de la aumentada (23.2-37.2%) y la frecuencia más baja fue la negativa (5.2-9.8%). Por otro lado, el maxilar superior mostró una distribución más acentuada en la forma oval (67.6-83.1%), triangular (7.4-23.5%) y cuadrada (7.9-9.5%) para todos los grupos. Además, hallamos una diferencia estadísticamente significativa en la forma de la arcada del maxilar superior ($p = 0.03$), encontrando

que la frecuencia de la arcada oval disminuye gradualmente con la severidad de la DOD (leve = 83.1%, moderado = 77.1% y severo = 67.6%), mientras que la forma triangular muestra una tendencia opuesta a la forma anterior, en la cual la frecuencia aumenta con la severidad de la DOD (leve = 7.4%, moderado = 15.0% y severo = 23.5%). Por otra parte, la forma de la arcada del maxilar inferior se mostró muy similar

a la arcada superior, pero sin diferencia significativa entre los grupos de la DOD ($p > 0.05$). Estos resultados indican que la distribución de alteraciones dento-faciales, que se distribuyen de manera diferente en los grupos de estudio, se relacionan con la forma del maxilar superior.

En la **Tabla 3** se muestran las asociaciones de riesgo entre la presencia de la DOD y las alteraciones oseodentales. Se puede observar que la presencia de alteraciones como la clase molar II y III (61.1%) y el colapso maxilar (16.8%) tuvieron mayores frecuencias en el grupo sin DOD que en el grupo con DOD (53.3 y 14.9%, respectivamente). En otro aspecto, la forma triangular y cuadrada en el maxilar y las clases II y III esqueléticas fueron más frecuentes en el grupo con la DOD; sin embargo, la única asociación de riesgo estadísticamente significativa fue encontrada en presencia de formas triangulares y cuadradas del maxilar cuando se relaciona con la presencia de la DOD (RM = 1.813; IC 95% = 0.978-3.330; $p = 0.05$). Lo anterior sugiere que las formas triangulares y cuadradas podrían actuar como un elemento de riesgo para la aparición de niveles más severos de DOD.

DISCUSIÓN

El presente estudio demostró la asociación significativa entre los diferentes grados de DOD con la clase I esquelética y las formas triangulares y ovales, ambas en la arcada superior. No obstante, las formas triangulares y cuadradas del maxilar mostraron tener asociaciones de riesgo para desarrollar estadios más severos de la DOD. Este es el primer reporte en México dentro de la literatura científica que identifica una relación significativamente estrecha entre los diferentes grados de la DOD y las particulares condiciones craneofaciales de personas residentes de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Los resultados deben ser difundidos, ya que pueden servir para

diagnósticos más oportunos, planes de tratamiento más eficientes y, en ciertos puntos, en el desarrollo de pronósticos más predecibles durante y posterior a la atención ortodóncica.

Es probable que la forma triangular de la arcada superior esté estrechamente relacionada con hábitos bucales que pueden presentarse en etapas de crecimiento de los pacientes.

Un estudio latinoamericano realizado a 138 adolescentes cubanos reportó una frecuencia de la DOD ligeramente mayor para el grupo de mujeres (50.8%) que en hombres (49.2%), indicando que el apiñamiento mandibular fue más frecuente que en el maxilar (44.2 y 23%, respectivamente); a su vez que la DOD leve fue la más predominante (64.2%).⁹ Además, una encuesta realizada a 1,197 personas entre los cinco y 15 años de edad, mostraron que el sexo femenino (52.6%) fue el grupo más afectado por algún tipo de apiñamiento que en el sexo masculino (47.4%).⁵ Adicionalmente, otros estudios epidemiológicos realizados también en adolescentes han encontrado prevalencias relativamente elevadas de la DOD (20-69.3%), determinando que la DOD severa, la cual se encontró predominantemente, requería tratamiento más especializado.⁶⁻⁸

Por otro lado, un estudio realizado en 1,082 pacientes de una población en Pakistán encontraron que la clase II molar división I fue la maloclusión más prevalente, mientras que la DOD leve tanto en maxilar como mandibular fueron los más frecuentes (24.6 y 28.8%, respectivamente). De igual manera se determinaron asociaciones estadísticamente significativas entre el nivel de la DOD y la categoría de la clase molar (clasificación de Angle), particularmente en las subdivisiones de la clase II, sugiriendo que los niveles más altos de la DOD (moderada y severa) se observaron con mayor frecuencia en pacientes con clase I molar, mientras que los niveles más bajos de la DOD (normal y leve) fueron más frecuentes en la clase II molar en sus subdivisiones.¹⁰

Tabla 3: Asociaciones de riesgo de pacientes con y sin la discrepancia oseodental con diversas alteraciones oseodentales. N = 337.
Risk associations of patients with and without dentoalveolar discrepancy with various bone and dental alterations. N = 337.

Variables	Con DOD, N = 242	Sin DOD, N = 95	RM (IC 95%)
	n (%)	n (%)	n (%)
Clase II y III molar	129 (53.3)	58 (61.1)	0.728 (0.449-1.181)
Colapso maxilar	36 (14.9)	16 (16.8)	0.863 (0.453-1.642)
Forma triangular y cuadrada (maxilar)	65 (26.9)	16 (16.8)	1.813 (0.978-3.330)*
Clase II y III esquelética	131 (54.1)	48 (50.5)	1.156 (0.719-1.858)

DOD = discrepancia oseodental. * Indica significancia estadística ($p \leq 0.05$).

Asimismo, existen estudios que han evaluado la distribución de las distintas formas de arcada, por ejemplo, en un estudio realizado en personas coreanas predominó la forma cuadrada (46.7%), sobre las formas ovoides y triangulares que eran menos frecuentes (53%). En cambio en una población caucásica las formas ovoides y triangulares fueron más predominantes (80%) comparadas con las cuadradas (18.1%).¹¹ En otro estudio en población chilena, se encontraron distribuciones similares en las tres formas de arcada (ovoide 39%, cuadrada 35% y triangular 26%).¹² En contraste, un estudio realizado en personas sudamericanas reportó que en el maxilar superior y mandíbula, la forma oval fue la más predominante (86 y 75%, respectivamente), y que la menos frecuente fue la forma cuadrada (14% para el maxilar y 25% para la mandíbula), y que la forma triangular no se presentó en ninguna de las arcadas.¹³ Además, en un estudio en personas chilenas se encontró que la forma más común fue la oval (55%), seguida de la cuadrada (27.5%) y triangular (17.5%), concluyendo que existe baja coincidencia en las formas de la arcada superior e inferior dentro de una misma persona.¹⁴ Nuestro estudio encontró que el tipo de la DOD más frecuente fue la moderada (41.5%), seguida de la severa (30.2%) y la leve (28.1%). La distribución de los tipos de la DOD fue estadísticamente similar en relación con las diversas alteraciones dento-esqueléticas, como lo son el tipo de clase molar, la presencia de colapso maxilar, biotipo facial, hábitos, tipo de sobremordida, entre otras ($p > 0.05$). Sin embargo, las únicas alteraciones dento-esqueléticas que mostraron asociaciones estadísticamente significativas con la severidad de la DOD fueron la clase esquelética y la forma de arcada del maxilar superior ($p < 0.05$). La presencia de formas triangulares y cuadradas se identificó como un elemento de riesgo para la aparición de niveles más altos de la DOD (RM = 1.813; IC 95% = 0.978-3.330; $p = 0.05$).

Lo anterior podría indicar que el incremento en la severidad de la DOD podría influir en la disminución gradual en la frecuencia de la clase I esquelética y la forma oval del maxilar, aumentando, de este modo, la presencia de la clase II esquelética y la forma triangular del maxilar. Pero las formas triangulares y cuadradas podrían representar un riesgo para el desarrollo de estadios más severos de la DOD. En este sentido, es posible que la clase I esquelética y la forma oval del maxilar, en presencia de estadios más severos de la DOD, pueda establecer un riesgo aumentado para el desarrollo de la clase II esquelética y morfologías maxilares triangulares que facilitan

el colapso maxilar.¹⁵ Al mismo tiempo, las formas triangulares y cuadradas presentes en la arcada del maxilar podrían aumentar el riesgo de desarrollar casos más complejos de la DOD. Nuestro estudio sugiere que alteraciones oseodonto-esqueléticas particulares podrían estar relacionadas con la presencia y severidad de la DOD, es posible que otros factores como la herencia, raza, hábitos, cultura, lugar de procedencia y otros aspectos sociodemográficos pudieran estar relacionados con cada tipo de la DOD presente en personas que habitan en Ciudad Juárez.

Hoy en día, las diversas alteraciones dento-esqueléticas identificadas en los pacientes que se someten a tratamientos de ortodoncia convencional son consideradas todo un reto clínico antes, durante y después del tratamiento ortodóncico. En el presente estudio se incluyó metodológicamente un número de pacientes adecuado en cada grupo de estudio, analizados por pruebas cefalométricas y análisis ortodóncicos complementarios. Sugerimos que otros estudios incluyan variables cuantitativas continuas derivadas de las mismas pruebas usadas en ortodoncia y seguramente una modificación en el tipo de análisis estadístico para la determinación de factores de riesgo involucrados en el desarrollo de la DOD.

CONCLUSIONES

Este estudio encontró asociaciones significativas entre la severidad de la DOD y la clase I esquelética, así como en las formas triangulares y ovales del maxilar superior; también, dichas formas mostraron asociaciones significativas para el desarrollo de niveles más severos de la DOD, lo cual sugiere que formas particulares de la arcada superior podrían influir directamente en el desarrollo de estadios más severos de la DOD.

Es de suma importancia la difusión de estos resultados a los clínicos del área de la ortodoncia, así como de otros sectores de la salud, para el mejoramiento de las medidas preventivas y de tratamiento ante las alteraciones oseodonto-esqueléticas como lo es la DOD, principalmente en personas provenientes de Ciudad Juárez, Chihuahua.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Estomatología del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por el apoyo a la realización de este estudio.

Original research

Association of dentoalveolar characteristics in patients with different degrees of dentoalveolar discrepancy

Omar Alejandro Hernández-Cepeda,^{*,§}

Celina Ceballos-Sáenz,^{*}

Salvador David Nava-Martínez,[§]

León Francisco Espinosa-Cristóbal,^{*}

Alejandro Donohué-Cornejo,^{*}

Juan Carlos Cuevas-González,^{*}

Alejandra Cardoza-Quinonez[¶]

^{*} Maestría en Ciencias Odontológicas.

[§] Especialidad en Ortodoncia.

[¶] Especialista en Odontopediatría, Especialidad en Odontopediatría.

Departamento de Estomatología. Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

ABSTRACT

Introduction: Dentoalveolar discrepancy (DD) is a very common malocclusion that strongly determines the conditions of orthodontic treatment; even so, the distribution of the alterations present in the different degrees of DD is not entirely clear. **Objective:** To determine the association of bone and dental alterations in the different degrees of DD. **Material and methods:** A comparative cross-sectional study was carried out to determine the different alterations present in people with different degrees of DD with conventional orthodontic analysis. **Results:** Moderate and severe DD were the most frequent types. The distribution of the alterations was generally similar between the DD groups; though, ovoid-shaped and triangular-shaped gradually increased with the degree of DD. In contrast, class I skeletal decreased as DD increased. **Conclusions:** Possibly the type of DD is not an indicator for the occurrence of specific bone and dental alterations of DD; nevertheless, the severity of crowding could predispose triangular-shaped maxillary arches.

Keywords: Dentoalveolar discrepancy, orthodontics, malocclusion.

INTRODUCTION

Among the malocclusions, dentoalveolar discrepancy (DD) is one of the most notable manifestations, due to the repercussions it has on the social, aesthetic and oral function of the patient, as it has a direct impact on the occlusion, on the predisposition to cavities and on the affectation of the periodontal tissues, due to the difficulty in performing adequate hygienic oral habits.¹ According to the World Health Organisation, malocclusions are the third most common oral disease, after caries and periodontal diseases.^{2,3}

DOD is one of the dental disorders associated with a large part of the world's population for several hundred years, as knowledge of «crowded teeth» dates back to the time of Hippocrates, Aristotle and Celsus.¹ DD is defined as the difference between the measurement of the alveolar ridge of the arch and the summation of the mesio-distal width of the dental organs, and can be classified as mild, moderate and severe. Its aetiology is considered multifactorial, however, the distribution has been found to be associated with the type of population.^{4,5} DD varies in individuals and there may be several associated factors in the same person, with greater complication occurring when skeletal or muscular problems are involved.⁶

The diagnostic methods that help us to identify and assess DD are clinical examination, photographs and study models. Although there are general studies that have determined the general characteristics of the various degrees of dental crowding,^{7,8} there is no such information recently available for patients living in the northern part of Mexico. The aim of this study was to evaluate the levels of association of the various degrees of DOD with the diverse osteo-dento-skeletal alterations present in people living in Ciudad Juárez, Chihuahua.

MATERIAL AND METHODS

A cross-sectional, comparative and retrospective study was carried out on patients who attended the Orthodontic Clinic of the Autonomous University of Ciudad Juárez for consultation in 2012, reviewed and approved by the Research Committee of the Master's Degree in Odontological Sciences of the same university. Clinical histories, study models, radiographs and photographs of the patients were reviewed and evaluated through consecutive non-probabilistic sampling. The study groups were determined according to the level and analysis of DD: 1. Mild crowding (< 2.9 mm), 2. Moderate crowding (3-5.9 mm), and 3. Severe crowding (> 6 mm). Additional subgroupings were performed, where the subgroup with DD included groups 2 (moderate DD) and 3 (severe DD); and the subgroup without DD included group 1 (mild DD). Assessments determined demographics, clinical, extra and intraoral assessment, cephalometric characteristics through Steiner Analysis, Jaraback Analysis and study model analysis.

Statistical analysis

All data were expressed as frequency, percentage, mean and standard deviation. Differences between

groups were determined with the χ^2 test and risk associations under the odds ratio (OR) test. All statistical tests were performed with IBM-SPSS v23 software and significant differences were considered when the p-value 0.05.

RESULTS

Table 1 shows the results derived from DD and sex in the different dentoalveolar discrepancy groups. In general, age was statistically equal in all DD groups ($p > 0.05$). On the other hand, the sex variable showed a higher distribution among females (67.9-68.6%) in all DD groups compared to males (31.4-32.1%); nonetheless, no statistical difference was identified. This indicates that the age and number of males and females were evenly distributed in all crowding groups.

Table 2 shows the results of the different dentofacial alterations in the DD groups. The highest frequencies were identified in class I molar (40.0-47.1%), followed by class II (32.9-41.1%) and class III (15.7-16.4%). The lowest frequency was represented by class indeterminate (2.9-3.6%) which was similarly expressed in all DD groups ($p > 0.05$). The collapsed maxillary arch was very infrequent in the different types of DD (12.7-16.8%), being observed equally in the DD groups ($p > 0.05$). On the other hand, class III skeletal was the least frequent (5.9-10.7%), followed by class I (43.1-49.4%) and II (43.1-49.4%) among the DD groups, finding a significant difference ($p = 0.03$). The three biotypes behaved similarly in the DD groups ($p > 0.05$), with the normofacial biotype having the highest frequencies in the DD groups (mild = 47.3%, moderate = 35.0% and severe = 40.2%) contrasted with the brachyfacial (mild = 23.2%, moderate = 32.9% and severe = 21.7%) and dolichofacial (mild = 29.5%, moderate = 32.1% and severe = 38.1%).

Oral habits were expressed in a statistically similar way in the DD groups ($p > 0.05$), identifying the most frequent habit as tongue (10.7-13.7%), followed by lip (6.9-10.7%), nail (7.2-8.4%), mouth breathing (2.9-8.4%) and the least frequent finger (1.9-7.9%). *Overbite* and *overjet* manifested very similarly in the DD groups ($p > 0.05$); for both types (*overbite* and *overjet*), the most frequent was normal (53.0-71.6%), followed by augmented (23.2-37.2%) and the lowest frequency was negative (5.2-9.8%). On the other hand, the maxillary arch showed a more accentuated distribution in ovoid-shaped-shaped (67.6-83.1%), triangular-shaped (7.4-23.5%) and square-shaped (7.9-9.5%) for all groups. In addition, we found a statistically significant difference in maxillary arch form ($p = 0.03$) finding that the frequency of ovoid-shaped

arch gradually decreases with DD severity (mild = 83.1%, moderate = 77.1% and severe = 67.6%), while the triangular-shaped shows an opposite trend to the previous shape in which the frequency increases with DD severity (mild = 7.4%, moderate = 15.0% and severe = 23.5%). On the other side, the shape of the mandibular arch was shown to be very similar to the upper arch but with no significant difference between the DD groups ($p > 0.05$). These results indicate that the distribution of dentofacial alterations, which are distributed differently in the study groups, are related to the shape of the maxillary arch.

Table 3 shows the risk associations between the presence of DD and bone and dental alterations. It can be seen that the presence of alterations such as class II and III molar (61.1%) and maxillary collapse (16.8%) had higher frequencies in the group without DD than in the group with DD (53.3% and 14.9%, respectively). In another aspect, maxillary triangular-shaped and square-shaped, and class II and III skeletal forms were more frequent in the DD group; however, the only statistically significant risk association was found in the presence of maxillary triangular-shaped and square-shaped, when related to the presence of DD (OR = 1.813; 95% CI = 0.978-3.330; $p = 0.05$). This suggests that triangular-shaped and square-shaped could act as a risk element for the occurrence of more severe levels of DD.

DISCUSSION

The present study demonstrated the significant association between the different DD grades with class I skeletal and triangular-shaped and ovoid-shaped, both in the upper arch. Nonetheless, maxillary triangular-shaped and square-shaped, were shown to have risk associations for developing more severe stages of DD. This is the first report in Mexico in the scientific literature that identifies a significantly close relationship between the different degrees of DD and the particular craniofacial conditions of people living in Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico. The results should be widely promoted as they can be used for more timely diagnosis, more efficient treatment plans and, at certain points, in the development of more predictable prognosis during and after orthodontic care.

The triangular-shaped upper arch is likely to be closely related to oral habits that may occur in growing patients.

A Latin American study of 138 Cuban adolescents reported a slightly higher frequency of DD in females (50.8%) than in males (49.2%), indicating that mandibular crowding was more frequent than in the maxilla (44.2

and 23%, respectively), while mild DD was the most prevalent (64.2%).⁹ In addition, a survey of 1,197 people aged 5-15 years showed that females (52.6%) were more affected than males (47.4%)⁵ was the group more affected by some form of crowding. Also, other epidemiological studies also conducted in adolescents, have found relatively high prevalences of DD (20-69.3%) with severe DD, which was predominantly found, requiring a more specialised treatment.⁶⁻⁸

On the one hand, a study of 1082 patients from a population in Pakistan found that class II molar division I was the most prevalent malocclusion while mild DD in both maxilla and mandible were the most frequent (24.6 and 28.8%, respectively). Similarly, statistically significant associations were determined between DD level and class molar category (angle classification), particularly in the class II subdivisions. Suggesting that higher levels of DD (moderate and severe) were more frequently observed in class I molar patients, whereas lower levels of DD (normal and mild) were more frequent in class II molar subdivisions.¹⁰ Studies have evaluated the distribution of different arch shapes, for example, in a study of Korean individuals, the square-shaped predominated (46.7%), with ovoid-shaped and triangular-shaped being less frequent (53%). In contrast, in a Caucasian population, ovoid-shaped and triangular-shaped were more predominant (80%) compared to square-shaped (18.1%).¹¹

Another study in a Chilean population found similar distributions in the three arch shapes (ovoid-shaped 39%, square-shaped 35% and triangular-shaped 26%).¹² In contrast, a study in South Americans reported that in the maxilla and mandible, the ovoid-shaped was the most predominant (86 and 75%, respectively), and the least frequent was the square-shaped (14% for the maxilla and 25% for the mandible), and that the triangular-shaped did not occur in any of the arches.¹³ Furthermore, a study in Chilean individuals found that the most common was ovoid-shaped (55%) followed by square-shaped (27.5%) and triangular-shaped (17.5%), concluding that there is a low overlap in upper and lower arch shapes within the same person.¹⁴ Our study found that the most common type of DD was moderate (41.5%) followed by severe (30.2%) and mild (28.1%). The distribution of the types of DD was statistically similar in relation to the various dento-skeletal alterations such as type of molar class, presence of maxillary collapse, facial biotype, oral habits, type of *overbite*, among others ($p > 0.05$). Nevertheless, the only dento-skeletal alterations that showed statistically significant associations with DD severity were class skeletal and maxillary arch form ($p < 0.05$). The presence of triangular-shaped and square-shaped

was identified as a risk element for the occurrence of higher levels of DD (OR = 1.813; 95% CI = 0.978-3.330; $p = 0.05$). This may indicate that increasing severity of DOD may influence the gradual decrease in the frequency of class I skeletal and oval-shaped maxilla, thereby increasing the presence of class II skeletal and triangular-shaped maxilla. However, triangular-shaped and square-shaped may represent a risk for the development of more severe stages of DD.

In this regard, it is possible that the class I skeletal and ovoid-shaped of the maxilla, in the presence of more severe stages of DD, may establish an increased risk for the development of class II skeletal and triangular-shaped maxillary morphologies that facilitate maxillary collapse.¹⁵ At the same time, the triangular-shaped and square-shaped present in the maxillary arch may increase the risk of developing more complex cases of DD. Our study suggests that particular osseodonto-skeletal alterations may be related to the presence and severity of DD, it is possible that other factors such as heredity, race, oral habits, culture, place of origin and other socio-demographic factors may be related to each type of DD present in people living in Ciudad Juárez.

Nowadays, the various bone and dental alterations identified in patients undergoing conventional orthodontic treatment are considered a clinical challenge before, during and after orthodontic treatment. The present study methodologically included an adequate number of patients in each study group, analysed by cephalometric testing and highly complementary orthodontic analysis. We suggest that other studies include continuous quantitative variables derived from the same tests used in orthodontics and surely a modification in the type of statistical analysis for the determination of risk factors involved in the development of DD.

CONCLUSIONS

This study found significant associations between DD severity and Class I skeletal as well as triangular-shaped and ovoid-shaped of the maxilla, also, these shapes showed significant associations for the development of more severe levels of DD, suggesting that particular shapes of the upper arch could directly influence the development of more severe stages of DD. Diffusion of these results to clinicians in the field of orthodontics is of utmost importance, as well as to other health sectors for the improvement of preventive measures and treatment of bone and dental alterations such as DD, mainly in people from Ciudad Juárez, Chihuahua.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Department of Stomatology of the Institute of Biomedical Sciences of the Autonomous University of Ciudad Juárez for their support in carrying out this study.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Moyers RE. *Manual de ortodoncia*. Cap. 3, 32 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1967, 101-103.
2. Lazo Y, Peñalver S, Casamayor Z. Necesidad de tratamiento ortodóncico en estudiantes de preuniversitario. *Rev Cub Med Mil*. 2014; 43 (1): 3-10.
3. Aliaga-Del Castillo A, Mattos-Vela M, Aliaga-Del Castillo R, Del Castillo-Mendoza C. Maloclusiones en niños y adolescentes de caseríos y comunidades nativas de la Amazonía de Ucayali, Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2011; 28 (1): 87-91.
4. Águila RJR. *Programa de prevención primaria y secundaria en Ortodoncia*. Municipio Plaza de la Revolución. Ciudad de La Habana: 1977.
5. Águila RJR. Encuesta Nacional de Salud Bucal. 1998.
6. Toledo RL, Machado MM, Martínez HY, Muñoz MM. Maloclusiones por el índice de estética dental (DAI) en la población menor de 19 años. *Rev Cubana Estomatol*. 2004; 41 (3): 6.
7. Colina SY, García AB, Castillo BEM, Benet RCM, López FR, Rodríguez RM. Estudio epidemiológico de salud bucal en la población de 12 años del área VIII de salud de Cienfuegos. *Revista Científica Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos. MediSur*. 2007; 5 (2): 44-52.
8. Onyeaso CO. Prevalence of malocclusion among adolescents in Ibadan, Nigeria. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004; 126 (5): 604-607.
9. Macías GR, Quesada OLM, Benítez RB, González GAM. Frecuencia del apiñamiento dentario en adolescentes del área de salud masó. 2008. *Rev Haban Cienc Méd*. 2009; 8 (5): 71-80.
10. Qutub S, Ashraf B, Qutub A, Mehdi H. Prevalence of malocclusion and its relation with crowding and spacing. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2014; 34 (3): 472-476.
11. Kook YA, Nojima K, Moon HB, McLaughlin RP, Sinclair PM. Comparison of arch forms between Korean and North American white populations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004; 126 (6): 680-686.
12. Guerrero K, Améstica R. Estudio clínico de formas de arco mandibular en jóvenes chilenos. Tesis para optar al Título de Cirujano Dentista, Escuela de Odontología, Universidad de Talca, 2004.
13. Rivera S, Triana F, Soto L, Bedoya A. Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos. *Colomb Med*. 2008; 39 (1): 51-56.
14. Agurto SP, Sandoval VP. Morfología del arco maxilar y mandibular en niños de ascendencia mapuche y no mapuche. *Int J Morphol*. 2011; 29 (4): 1104-1108.
15. Córdova SK, Ubilla MWD. Efecto del uso del expansor tipo HASS en los colapsos maxilares. *El odontólogo*. 2016; 31 (4): 23-26.

Correspondencia / Correspondence:

Dr. Omar Alejandro Hernández Cepeda

E-mail: omar.hernandez@uacj.mx



Prevalencia de apiñamiento dentario anteroinferior y su relación con los diferentes tipos de maloclusión

Mayra Janeth Priego Ramos,* Marco Aurelio Enciso y Jiménez[§]

* Alumna del Posgrado de Ortodoncia.

[§] Director Académico del Posgrado de Ortodoncia.

Universidad Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, Pue.

RESUMEN

Introducción: Las personas a lo largo de su vida experimentan cambios dentales que propician el desarrollo de una oclusión ideal o una maloclusión. Dentro de éstas, el apiñamiento es una de las alteraciones que más afecta a la población. **Objetivo:** Asociar el grado de apiñamiento dental anteroinferior con los diferentes tipos de maloclusión. **Material y métodos:** Se realizó un estudio en modelos de pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Se identificó el grado de apiñamiento y se asoció al tipo de maloclusión. **Resultados:** El 62% de la muestra presentó algún grado de apiñamiento: 12% leve, 17% moderado y 33% severo. Respecto a la maloclusión, para la clase I se obtuvo una prevalencia de apiñamiento de 56.4%, 25.8% para la clase II, 6.4% para la clase III, 4.8% para la clase II división 1 y 6.6% para la clase II división 2. **Conclusión:** Se confirma la alta prevalencia de apiñamiento y con ello la necesidad de una detección oportuna con la finalidad de prevenir que dicha alteración provoque modificaciones en la salud dental en denticiones permanentes.

Palabras clave: Apiñamiento, maloclusión, dientes anteroinferiores.

INTRODUCCIÓN

En México y en el mundo las maloclusiones son consideradas un problema de salud pública por la alta prevalencia con la que se presentan. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) ocupan el tercer lugar dentro de las alteraciones bucales con mayor prevalencia.¹ Angle EH las define como una perversión

del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura.² En 1899 creó un sistema de clasificación anteroposterior basándose en la posición del primer molar superior y su relación con el primer molar inferior. Esta clasificación es la más utilizada en la actualidad y se dividen en clase I, clase II (división 1 y 2) y clase III. Según Graber TM³ los factores etiológicos que producen la aparición de estas maloclusiones pueden ser clasificados en generales y locales, siendo los primeros la determinante genética, hábitos, factores ambientales, y los segundos problemas dentales como pérdida prematura, erupciones tardías anomalías de tamaño, etcétera.

Una de las alteraciones dentales que más afecta la salud bucal es el apiñamiento dental, que se define como la diferencia negativa entre el espacio disponible y el espacio requerido, es decir, la diferencia entre el tamaño de la base ósea y el tamaño de los dientes.⁴ Proffit WR en 1966 clasificó el apiñamiento en leve (si mide menos de 3 mm), moderado (si mide de 3 a 5 mm) y severo (si mide más de 5 mm).⁵ El apiñamiento anteroinferior está catalogado como uno de los problemas más comunes en el desarrollo de la oclusión⁶ y ha tomado importancia desde que se ha asociado al desarrollo de los arcos y tamaño basal.⁷

El propósito de este estudio fue explorar si existe relación entre el apiñamiento dental anteroinferior y los diferentes tipos de maloclusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo un estudio cuantitativo de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo. El universo fueron 112 modelos de yeso pretratamiento de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Se conformó una muestra de 100 modelos que cumplieron los criterios de inclusión y se eliminaron aquellos con tratamiento previo de ortodoncia, con agenesia anteroinferior, en mal estado

Recibido: Febrero 2020. Aceptado: Junio 2020.

Citar como: Priego RMJ, Enciso JMA. Prevalencia de apiñamiento dentario anteroinferior y su relación con los diferentes tipos de maloclusión. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 90-93.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

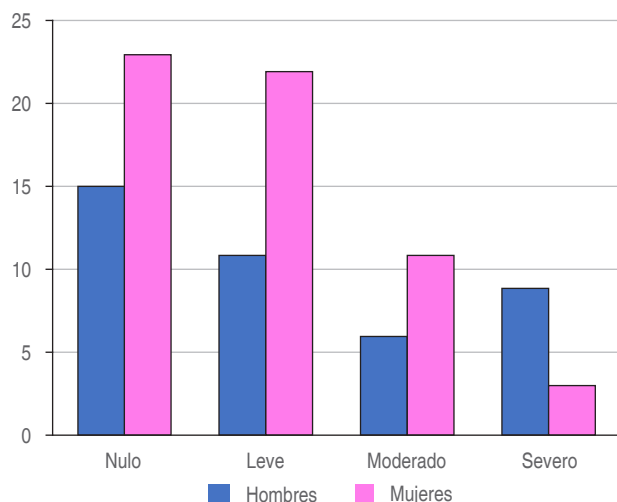


Figura 1: Prevalencia de apiñamiento respecto al sexo y severidad del apiñamiento.

Prevalence of crowding in relation to sex and severity of crowding.

y en dentición mixta. Se registró el grado de irregularidad de los dientes anteroinferiores, propuesta por Little R,⁸ en la cual se hace la medición del espacio disponible y espacio requerido. Estas medidas fueron establecidas en mm y se midieron con un calibre digital (Caliper Chino). Para el espacio disponible se coloca un alambre de latón que se adapta a la forma de la arcada desde la cara mesial del canino hasta el lado contralateral, pasando sobre los puntos de contacto de los dientes presentes. Al enderezar el alambre, su dimensión rectilínea representa la longitud de arcada. El espacio requerido resulta de la suma mesiodistal de los seis dientes anteroinferiores. La diferencia entre ambas medidas (espacio disponible y espacio requerido) indica la discrepancia oseodentaria que presenta el paciente, si es negativa se traduce a la presencia de apiñamiento.

RESULTADOS

El promedio de edad fue de 21.6 ± 9.7 años; de la muestra total analizada 51% fueron mujeres y 49% hombres. El 62% presentó algún grado de apiñamiento (12% severo, 17% moderado y 33% leve) y 38% no presentó esta alteración. La distribución de la prevalencia del apiñamiento se dividió para los diferentes grados de severidad. El grado de apiñamiento leve y moderado se encontró en mayor proporción para las mujeres y el grado severo tuvo mayor prevalencia en el sexo masculino. Se utilizó la prueba χ^2 para evaluar

la relación entre el grado de apiñamiento y el sexo; sin embargo, no hubo asociación estadísticamente significativa ($p > 0.05$) (Figura 1).

El grado de apiñamiento fue leve para la clase I, clase II, clase II división 1 y clase III; no obstante, para la clase II división 2 el grado de apiñamiento con mayor prevalencia fue el moderado. El grado de apiñamiento severo se encontró en la clase I y clase II, con un porcentaje de 6% para ambos casos. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el grado de apiñamiento y la maloclusión de acuerdo con la prueba χ^2 (Figura 2).

DISCUSIÓN

El apiñamiento leve fue el que se encontró en mayor porcentaje tanto para hombres como para mujeres, siendo las mujeres quienes presentaron una prevalencia mayor de esta alteración. En un estudio realizado por Chávez BN y Turpo LC, en una muestra total de 147 estudiantes, encontraron mayor prevalencia de apiñamiento en hombres que en mujeres, por lo que difieren estos resultados con nuestro estudio. Sin embargo, concluyeron que el apiñamiento leve es el que se encuentra en mayor porcentaje tanto para hombres como para mujeres, estos resultados se asemejan a lo encontrado en esta investigación.⁹ Gil R y colegas analizaron una muestra de 100 pacientes y obtuvieron una prevalencia de 68% de apiñamiento leve, 23.5% de apiñamiento moderado y 8.5% de

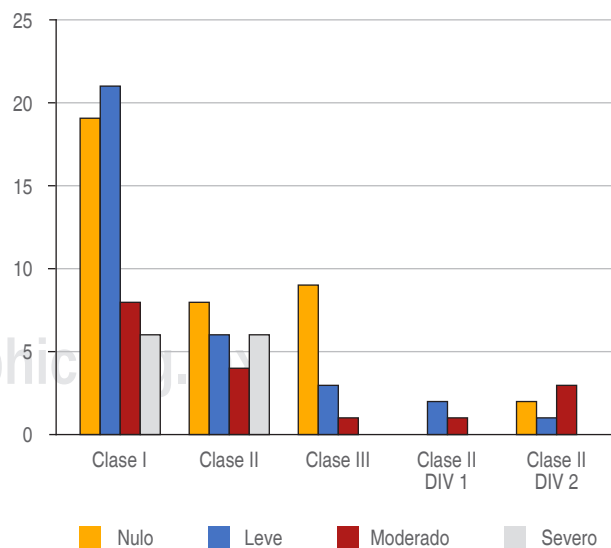


Figura 2: Prevalencia de apiñamiento respecto al tipo de maloclusión.

Prevalence of crowding with respect to type of malocclusion.

apiñamiento severo. Los resultados son semejantes a los nuestros y de igual forma encontraron mayor porcentaje de apiñamiento en mujeres que en hombres.¹⁰ Respecto a la prevalencia según el tipo de maloclusión, coincidimos con los estudios de Gil R y su grupo y Naranjo HAS, en los cuales se muestra mayor prevalencia de apiñamiento en la maloclusión clase I con 57.4% y 69.8%, respectivamente, seguido de la clase II y clase III, siendo ésta en la que menos existe apiñamiento anteroinferior.^{10,11}

CONCLUSIÓN

La proporción de apiñamiento (leve, moderado y severo) se presentó por igual (estadísticamente) tanto en hombres como en mujeres. De igual manera, sucedió respecto a los diferentes tipos de maloclusiones según Angle. No obstante, se demostró que la mayor prevalencia de apiñamiento se observó en la maloclusión clase I y que las mujeres presentan más apiñamiento que los hombres.

Original research

Prevalence of anteroinferior crowding and its relationship with different types of malocclusion

Mayra Janeth Priego Ramos,*
Marco Aurelio Enciso y Jiménez[§]

* Alumna del Posgrado de Ortodoncia.

[§] Director Académico del Posgrado de Ortodoncia.

Universidad Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, Pue.

ABSTRACT

Introduction: People throughout their lives experience dental changes that lead to the development of an ideal occlusion or malocclusion. Among these, crowding is one of the alterations that most affects the population. **Objective:** To associate the degree of anteroinferior dental crowding with the different types of malocclusion. **Materials and methods:** A study was carried out on models of patients from the Orthodontic Clinic of the Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. The degree of crowding was identified and associated with the type of malocclusion. **Results:** 62% of the sample presented some degree of crowding; 12% mild, 17% moderate and 33% severe. With regard to malocclusion, the prevalence of crowding was 56.4% for class I, 25.8% for class II, 6.4% for class III, 4.8% for class II division 1 and 6.6% for class II division 2. **Conclusion:** The high prevalence of crowding was confirmed and with it the need for an opportune detection in order to prevent such alteration from causing changes in dental health in permanent dentitions.

Keywords: Crowding, malocclusion, lower anterior teeth.

INTRODUCTION

In Mexico and worldwide, malocclusions are considered a public health problem due to their high prevalence. According to the World Health Organization, they are the third most prevalent oral disorders.¹ Angle EH defines them as a perversion of the normal growth and development of the dentition.² In 1899 he created an anteroposterior classification system based on the position of the upper first molar and its relationship to the lower first molar. This classification is the most widely used today and is divided into class I, class II (division 1 and 2) and class III. According to Graber TM³ the aetiological factors that produce the appearance of these malocclusions can be classified as general and local, the former being genetic determinants, habits, environmental factors and the latter dental problems such as premature loss, late eruptions, size anomalies, etcetera.

One of the dental alterations that most affects oral health is dental crowding, which is defined as the negative difference between the space available and the space required, *i.e.* the difference between the size of the bone base and the size of the teeth.⁴ Proffit WR in 1966, classified crowding as mild if it measured less than 3 mm, moderate if it measured 3 to 5 mm and severe if it measured more than 5 mm.⁵ Anteroinferior crowding is listed as one of the most common problems in occlusal development⁶ and has gained importance since it has been associated with arch development and basal size.⁷

The purpose of this study was to explore whether there is a relationship between anteroinferior crowding and the different types of malocclusion.

MATERIAL AND METHODS

A descriptive, cross-sectional and retrospective quantitative study was carried out. The universe was 112 pre-treatment plaster casts from the Orthodontic Clinic of the Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. A sample of 100 models that met the inclusion criteria was created, and those with previous orthodontic treatment, with anteroinferior agenesis, in poor condition and in mixed dentition were eliminated. The degree of irregularity of the anteroinferior teeth was recorded, as proposed by Little R,⁸ in which the space available and the space required is measured. These measurements were established in mm and measured with a digital caliper (Chinese Caliper). For the space available, a brass wire that adapts to the shape of the arch is placed from the mesial side of the canine to the contralateral side, passing over the

contact points of the teeth present. By straightening the wire, its rectilinear dimension represents the arch length. The space required results from the mesiodistal sum of the 6 anteroinferior teeth. The difference between the two measurements (space available and space required) indicates the osseodental discrepancy presented by the patient; if it is negative, it indicates the presence of crowding.

RESULTS

The average age was 21.6 ± 9.7 years; of the total sample analysed 51% were female and 49% male. A total of 62% had some degree of crowding (12% severe, 17% moderate and 33% mild) and 38% had no crowding. The distribution of the prevalence of crowding was divided for the different degrees of severity. Mild and moderate crowding was found in a higher proportion in females, and severe crowding was more prevalent in males. The χ^2 test was used to evaluate the relationship between degree of crowding and sex, however, there was no statistically significant association ($p > 0.05$) (Figure 1).

The degree of crowding was mild for class I, class II, class II division 1 and class III, however, for class II division 2 the most prevalent degree of crowding was moderate. Severe crowding was found in class I and class II, with a percentage of 6% for both cases. No statistically significant relationship was found between the degree of crowding and malocclusion according to the χ^2 test (Figure 2).

DISCUSSION

Mild crowding was found in the highest percentage for both men and women. Females presented a higher prevalence of this alteration. In a study carried out by Chávez BN y Turpo LC in a total sample of 147 students, they found a higher prevalence of crowding in men than in women, which is why these results differ from our study. However, they concluded that mild crowding is found in the highest percentage for both men and women, and these results are similar to those found in this research.⁹ Gil R et al. analysed a sample of 100 patients and obtained a prevalence of 68% of mild crowding, 23.5% of moderate crowding and 8.5% of severe crowding. The results are similar to ours and they also found a higher percentage of crowding in women than in men.¹⁰ With regard to prevalence according to type of malocclusion, we agree with the

studies by Gil R et al. and Naranjo HAS in which a higher prevalence of crowding is found in class I malocclusion with 57.4% and 69.8%, respectively, followed by class II and class III, the latter being the one in which there is least anteroinferior crowding.^{10,11}

CONCLUSION

The proportion of crowding (mild, moderate and severe) was statistically equal in both females and males. The same was true for the different types of malocclusion according to Angle. However, it was shown that the highest prevalence of crowding was observed in class I malocclusion and that females presented more crowding than males.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. OMS. *Encuestas de salud bucodental. Métodos Básicos*, 4a ed., Organización Mundial de la Salud, Ginebra. 1997.
2. Angle EH. Classification of the malocclusion. *Dental Cosmos*. 1899; 41: 248-357.
3. Graber TM. *Ortodoncia teoría y práctica*. 3a ed. McGraw Hill Interamericana, 1999.
4. Moyers R. *Manual de ortodoncia*. 4ª. ed. Buenos Aires: Panamericana; 1998, 237-242.
5. Proffit WR. *Contemporary orthodontic*. St. Louis The C.V. Mosby Co. 1966.
6. Álvarez A, Arias M, Álvarez G, Botero L. Apiñamiento anteroinferior durante el desarrollo del arco dental con presencia de terceros molares. Estudio longitudinal en niños entre los 6 y 15 años. *CES Odontol*. 2006; 19 (1): 25-32.
7. Ades A. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental Arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990; 97 (4): 323-335.
8. Little R. The irregularity index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*. 1975; 68 (5): 554-563.
9. Chávez BN, Turpo LC. *Relación del ancho de arco, apiñamiento dentario y género en escolares de secundaria de la I.E. Rosa Agustina Donayre*. 2012. [Tesis] Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
10. Gil R, Quesada O, Benítez R, González G. Frecuencia del apiñamiento dentario en adolescentes del área de Salud Masó. 2008. *Rev Haban Cienc Méd*. 2009; 8 (Supl 5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000500011&lng=es
11. Naranjo HAS, Bedoya CJP. *Prevalencia del apiñamiento dental anterior mandibular en dentición mixta en pacientes clase uno*. [Tesis] Quito, Ecuador: Universidad de las Américas, 2017, 2017.

Correspondencia / Correspondence:

Mayra Janeth Priego Ramos

E-mail: m.priego@hotmail.es



Caracterización cefalométrica y sociodemográfica de los pacientes que acuden a un Postgrado de Ortodoncia

Lucía V Bernal,* Diana M Barbosa-Liz,[§] Oscar A Zapata N,[¶] Álvaro Carvajal-Florez,[¶] Daniela Avendaño Vega^{||}

* Especialista en Odontología Integral del Niño. Profesor Titular.

[§] Especialista en Estomatología Pediátrica. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Magister en Educación y Desarrollo Humano. Profesor Titular.

[¶] Especialista en Odontología Integral del Niño. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Profesor Titular.

^{||} Estudiante de Posgrado Ortopedia Maxilar.

Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología. Medellín, Colombia.

RESUMEN

Introducción: El impacto de las variables sociodemográficas sobre la prevalencia y las consecuencias de la maloclusión es difícil de determinar. **Objetivo:** Determinar la prevalencia y severidad de las características cefalométricas de pacientes y su relación con los hábitos orales y factores sociodemográficos. **Material y métodos:** Estudio observacional de corte transversal analítico mediante evaluación calibrada ($Kappa > 0.8$) de 140 radiografías cefálicas laterales e historias clínicas, de pacientes que acudieron al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Antioquia (Medellín) del 2012-2015 y cumplieron los criterios de selección. Se utilizaron pruebas paramétricas ($p < 0.05$) para relacionar las características cefalométricas y sociodemográficas: coeficiente de correlación de Pearson y prueba t de Student para variables cuantitativas ($p < 0.05$); razón de momios (RM) para indagar la relación de las características sociodemográficas y cefalométricas presentes en la maloclusión. **Resultados:** La mayoría fueron pacientes jóvenes (46.2%) de estratos bajo y medio-bajo (91.4%) y acudieron por razones estéticas, principalmente (85%). La maloclusión clase II fue la más prevalente (45.7%), mientras que la clase III se consultó por problemas funcionales (RM = 4.09; IC 95% 1.5-11.1). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la clasificación vertical de la maloclusión (hipo-, normo- e hiperdivergente) con los hábitos orales de succión ($p = 0.019$), deglución atípica ($p = 0.045$) y respiración bucal ($p = 0.036$). **Conclusiones:** Las características sociodemográficas no influyen en la maloclusión. Los hábitos orales se relacionan con maloclusiones verticales. El motivo primordial de consulta fue el estético. La maloclusión clase II fue la más común

y los pacientes clase III parecen estar más conscientes de sus problemas funcionales.

Palabras clave: Maloclusión, hábitos orales, prevalencia, asociación, cefalometría.

INTRODUCCIÓN

La maloclusión puede producir alteraciones funcionales y/o estéticas e influir o promover algunas alteraciones psicosociales.^{1,2} Para evaluar la maloclusión en un paciente se pueden utilizar diversas herramientas diagnósticas, entre ellas la radiografía cefálica lateral, que permite la comparación de las mediciones del paciente con los promedios poblacionales derivados de múltiples estudios,^{3,4} que permitan establecer relaciones de posición, tamaño y rotación de estructuras óseas, dentales y faciales.⁵⁻⁹ Sin embargo, ningún estudio o estadística es suficiente por sí solo para determinar el diagnóstico preciso de una maloclusión.

Es importante incluir en la historia clínica de un paciente su perfil sociodemográfico, puesto que algunos de estos factores parecen estar asociados con las maloclusiones, aunque la evidencia de dicha influencia es difícil de determinar.^{10,11}

Cabe mencionar que hay poca información disponible sobre las características cefalométricas y sociodemográficas de las personas que acuden al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Antioquia (Medellín).¹² Dada la relevancia de las posibles asociaciones entre la maloclusión y el perfil sociodemográfico, el propósito de esta investigación fue describir las características cefalométricas de los pacientes que acuden a consulta al Postgrado de Ortodoncia y su asociación con los factores sociodemográficos.

Recibido: Febrero 2021. Aceptado: Septiembre 2021.

Citar como: Bernal LV, Barbosa-Liz DM, Zapata NOA, Carvajal-Florez Á, Avendaño VD. Caracterización cefalométrica y sociodemográfica de los pacientes que acuden a un Postgrado de Ortodoncia. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 94-103.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de corte transversal analítico en el que se evaluaron radiografías cefálicas laterales estandarizadas e historias clínicas de los pacientes que acudieron al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Antioquia entre el año 2012 y 2015. La muestra fue no probabilística e incluyó historias clínicas de los pacientes que tuvieran radiografías cefálicas laterales estandarizadas y que cumplieron con los criterios de selección: mayores de 14 años, haber asistido en el periodo 2012-2015, tener radiografía cefálica lateral inicial y los datos sociodemográficos completos en la historia clínica. Se excluyeron aquellos pacientes con radiografías cefálicas diagnósticas de mala calidad, con síndromes, traumas, y/o enfermedades sistémicas o que hubiesen tenido tratamientos previos de ortopedia y/u ortodoncia interceptiva y/o preventiva.

Las radiografías digitales fueron tomadas por un solo operador, con el mismo equipo (Orthophos XG de Sirona®) y en el mismo centro radiológico. Se evaluaron variables cefalométricas (ICI-NB [°], A-perp N, Co-A, Co-Gn, Go-Pg, Ar-Go-Gn, SN, IMAX, IMPA, SBA, Eje Y [Ricketts], PP-AB, U1-PP, SNA, SNB, Pog-N-B, ANB, Wits, Sn-Go-Gn, ICS-NA [mm], ICS-NA [°], ICI-NB [mm]).

De la historia clínica fue extraída la información referente a variables sociodemográficas (sexo, edad, ocupación y estrato socioeconómico) y variables de interés como motivo de consulta (estética, salud, oclusión, presión social y remisión) y hábitos orales (succión digital, deglución atípica, respiración oral, interposición labial, interposición lingual, mordedura de objetos y otros).

Se realizó una prueba piloto con 10 pacientes seleccionados al azar, a quienes se les hizo trazado de la radiografía cefálica lateral; en la historia clínica se registraron los datos sociodemográficos y se consignó si el paciente presentaba o no hábitos orales. Todas las radiografías cefálicas fueron trazadas digitalmente en el programa Dolphin Imaging 11.8 por un operador ciego y calibrado (Kappa > 0.8; ICC > 80%).

Análisis estadístico

Se utilizó el programa SPSS versión 24.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Se usaron promedios y desviaciones estándar. Para determinar las asociaciones y diferencias se utilizó la prueba de χ^2 para variables cualitativas. Asimismo, se calculó la razón de momios (RM) para indagar la asociación entre las características sociodemográficas y cefalométricas presentes en la maloclusión. Se usó una significancia $\leq$ de 0.05.

Consideraciones éticas: Se cumplieron las consideraciones éticas establecidas en la Declaración de Helsinki con clasificación de investigación sin riesgo. La investigación contó con aprobación del Comité de Ética del Centro de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, mediante el Acta No. 07 del 27 de julio de 2018.

RESULTADOS

De un total de 467 pacientes, se seleccionaron 76 mujeres y 64 hombres. La mayoría eran personas jóvenes (46.2%) y de estrato bajo y medio-bajo (91.4%) (Tabla 1).

Al relacionar la clasificación sagital de la maloclusión con las variables sociodemográficas, presencia de hábitos orales y motivo de consulta, se encontró que la clase II fue la más prevalente, con un patrón vertical predominante, hiperdivergente para mujeres e hipodivergente para hombres, jóvenes, y de estrato bajo y medio-bajo.

Además, se encontró una relación significativa entre la clasificación vertical de la maloclusión (hipo-, normo- e hiperdivergente) con hábitos de succión ($p = 0.019$), deglución atípica ($p = 0.045$) y respiración bucal ($p = 0.036$). La RM evaluó las asociaciones entre las variables sociodemográficas y cefalométricas con las características sagitales (clase I, II y III) y con las características verticales (hiper-, hipo- y normodivergentes). Al cuantificar las asociaciones, se observó que las maloclusiones clase III se presentaron cuatro veces más que las otras por problemas oclusales ($p = 0.013$) (RM = 4.09; IC 95% 1.5-11.1) (Tabla 2). Por otro lado, se encontró gran variabilidad en cuanto a

Tabla 1: Distribuciones de frecuencia de las variables sociodemográficas.
Frequency distributions of socio-demographic variables.

Variable	Característica	n (%)
Sexo	Femenino	76 (54.3)
	Masculino	64 (45.7)
Edad	Joven (14-19)	66 (46.2)
	Adulto joven (20-39)	38 (27.1)
	Adulto (> 39)	36 (25.7)
Ocupación	Independiente	20 (14.3)
	Empleado	18 (12.9)
	Desempleado	22 (15.7)
	DRF	80 (57.1)
Estrato socioeconómico	B-M-B	128 (91.4)
	M-A	12 (8.6)

DRF = dependiente de recursos familiares, B-M-B = bajo y medio-bajo, M-A = medio y alto.

Tabla 2: Distribución y comparación de las maloclusiones sagitales según las variables sociodemográficas y hábitos orales.
Distribution and comparison of sagittal malocclusions according to socio-demographic variables and oral habits.

			Clasificación sagital-clase de Angle									p
			I			II			III			
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Variable	Categoría	% total										
Sexo	Femenino	54.3	36.8	1.33	0.68-2.63	50	0.68	0.35-1.34	13.2	1.22	0.47-3.15	0.541
	Masculino	45.7	43.8			40.6			15.6			
Estrato agrupado	B-M-B	91.4	40.6	1.41	1.00-2.00	44.5	0.82	0.60-1.11	14.8	0.79	0.55-1.14	0.629
	M-A	8.6	33.3	0.68	0.48-0.97	58.3	1.26	0.87-1.82	8.3	1.38	0.73-2.58	
Edad categorizada	Joven (14-19)	46.2	39.4	0.96	0.67-1.37	47	0.89	0.63-1.27	13.6	1.4	0.75-2.62	0.865
	Adulto joven (20-39)	27.1	42.1	1.44	0.80-2.61	39.5	1.04	0.60-1.80	18.4	0.53	0.30-0.95	
Ocupación	Adulto (> 39)	25.7	38.9	0.74	0.43-1.30	50	1.17	0.66-2.09	11.1	1.33	0.52-3.37	
	Independiente	14.29	45	0.81	0.36-1.83	40	1.26	0.55-2.90	15	0.94	0.30-2.93	0.895
	Empleado	12.86	38.9	1.33	0.53-3.34	55.6	0.67	0.28-1.60	5.6	1.33	0.33-5.36	
	Desempleado	15.71	45.5	0.80	0.37-1.72	40.9	1.21	0.55-2.65	13.6	1.05	0.34-3.20	
DRF		57.14	37.5	1.05	0.78-1.41	46.3	0.97	0.73-1.30	16.3	0.94	0.64-1.40	
Motivo de consulta												
Estética	No	15	42.9	0.87	0.34-2.23	47.6	0.91	0.36-2.32	9.5	1.69	0.36-7.90	0.794
	Sí	85	39.5			45.4			15.1			
Salud	No	91.43	39.1	1.56	0.48-5.11	46.9	0.57	0.16-1.98	14.1	1.22	0.25-6.04	0.664
	Sí	8.57	50			33.3			16.7			
Oclusión	No	79.29	43.2	0.50	0.20-1.23	46.8	0.8	0.35-1.83	9.9	4.09	1.50-11.16	0.013*
	Sí	20.71	27.6			41.4			31			
Presión social	No	94.29	40.9	0.48	0.09-2.48	44.7	2.06	0.47-8.99	14.4	0.85	0.10-7.30	0.601
	Sí	5.71	25			62.5			12.5			
Remisión	No	76.43	38.3	1.34	0.61-2.95	46.7	0.84	0.38-1.85	15	0.78	0.24-2.53	0.754
	Sí	23.57	45.5			42.4			12.1			
Hábitos												
Succión	No	92.86	41.5	0.35	0.07-1.72	44.6	1.86	0.50-6.91	13.8	1.56	0.31-7.92	0.406
	Sí	7.14	20			60			20			
Deglución	No	67.86	36.8	1.50	0.73-3.08	47.4	0.81	0.40-1.66	15.8	0.67	0.23-1.96	0.501
	Sí	32.14	46.7			42.2			11.1			
Respiración	No	72.14	39.6	1.06	0.50-2.25	45.5	1.02	0.40-2.15	14.9	0.84	0.28-2.50	0.952
	Sí	27.86	41			46.2			12.8			
Int labial	No	98.57	39.9	1.51	0.09-2.64	45.7	1.19	0.07-19.42	14.5	0.98	0.96-1.01	0.84
	Sí	1.43	50			50			0			
Int lingual	No	89.29	40.8	0.74	0.23-2.25	46.4	0.77	0.26-2.29	12.8	2.48	0.70-8.72	0.348
	Sí	10.71	33.3			40			26.7			
Mordedura	No	85.71	43.3	0.33	0.10-1.04	42.5	2.51	0.94-6.75	14.2	1.07	0.28-4.04	0.12
	Sí	14.29	20			65			15			
Otros	No	56.43	39.2	1.08	0.54-2.13	43	1.28	0.66-2.51	17.7	0.51	0.18-1.41	0.405
	Sí	43.57	41			49.2			9.8			

* Prueba de χ^2 significativo en el nivel < 0.05 .

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; B-M-B = bajo y medio-bajo, M-A = medio y alto; DRF = dependiente de recursos familiares; Int = interposición.

las características maxilomandibulares para los tres tipos verticales ($p > 0.05$) (Tabla 3).

El análisis de las características de la relación maxilomandibular sagital y vertical (Tablas 4 y 5) arrojó los siguientes resultados:

- Clase I: predominó la posición mandibular ortognata (42.9%) ($p = 0.040$) y maxilar prognata (42.9%),

con incisivo superior proinclinado (67.9%) sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

- Clase II: predominó el prognatismo maxilar (54.7%) ($p = 0.000$) y posición mandibular retrognata (43.8%) ($p = 0.000$) e incisivo superior e inferior proinclinados (56.3% y 54.7%, respectivamente) ($p = 0.004$).
- Clase III: con posición prognática mandibular (85%) ($p = 0.000$) y ortognática maxilar (45%) e incisivo

superior proinclinado (85%) e inferior retroinclinado (70%) ($p = 0.000$).

- Hiperdivergentes: 51% de los pacientes tuvieron maxilar ortognata y 56.9% retrognatismo mandibular.
- Hipodivergentes: se encontró mayor prevalencia de prognatas maxilares ($p = 0.000$) y prognatas mandibulares ($p = 0.000$) y con incisivos inferiores proinclinados ($p = 0.004$). De manera adicional, se encontró asociación entre las maloclusiones sagitales y la posición mandibular ($p = 0.00$) (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Las características cefalométricas, sociodemográficas y sus asociaciones se han estudiado en diversas poblaciones.^{1,13} En el presente estudio se buscó describir las características cefalométricas de los pacientes del Postgrado de Ortodoncia y su asociación con los factores sociodemográficos.

Características sociodemográficas. La mayor prevalencia correspondió a personas jóvenes que consul-

Tabla 3: Distribución y comparación de las maloclusiones verticales según las variables sociodemográficas y hábitos orales.
Distribution and comparison of vertical malocclusions according to socio-demographic variables and oral habits.

			Patrón vertical									
Variable	Categoría	% total	Hiperdivergente			Hipodivergente			Normal			p
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Sexo	Femenino	54.3	39.5	3	1.47-6.13	34.2	0.36	0.18-0.74	26.3	0.92	0.42-2.00	0.408
	Masculino	45.7	32.8			45.3			21.9			
Estrato agrupado	B-M-B	91.4	37.5	1.59	0.79-3.19	40.6	0.74	0.38-1.47	21.9	0.83	0.38-1.79	0.094
	M-A	8.6	25	0.63	0.31-1.27	25	1.35	0.68-2.66	50	1.21	0.56-2.62	
Edad categorizada	Joven (14-19)	46.2	33.3	0.18	0.12-0.29	47	0.29	0.14-0.59	19.7	0.38	0.30-0.48	0.083
	Adulto joven (20-39)	27.1	31.6	0.57	0.48-0.69	44.7	3.24	2.18-4.80	23.7	0.64	0.56-0.74	
Ocupación	Adulto (> 39)	25.7	47.2	0.31	0.0-0.23	19.4	0.03	0.00-0.20	33.3	0.19	0.01-0.07	0.603
	Independiente	14.29	30	0.71	0.26-1.99	40	2.11	0.81-5.49	30	0.51	0.14-1.85	
	Empleado	12.86	38.9	0.86	0.30-2.44	38.9	0.98	0.36-2.71	22.2	1.23	0.41-3.75	
	Desempleado	15.71	40.9	0.61	0.22-1.67	22.7	1.68	0.67-4.20	36.4	0.9	0.31-2.66	
	DRF	57.14	36.3	1.64	0.81-3.33	43.8	0.52	0.28-1.03	20	1.29	0.58-2.84	
Motivo de consulta												
Estética	No	15	33.3	1.17	0.44-3.13	23.8	2.32	0.80-6.75	42.9	0.36	0.13-0.94	0.079
	Sí	85	37			42			21			
Salud	No	91.43	35.2	1.84	0.56-6.05	40.6	0.49	0.13-1.89	24.2	1.04	0.27-4.10	0.51
	Sí	8.57	50			25			25			
Oclusión	No	79.29	38.7	0.6	0.24-1.48	37.8	1.34	0.58-3.05	23.4	1.24	0.49-3.14	0.539
	Sí	20.71	27.6			44.8			27.6			
Presión social	No	94.29	37.1	0.56	0.11-2.91	38.6	1.59	0.38-6.63	24.2	1.04	0.20-5.42	0.758
	Sí	5.71	25			50			25			
Remisión	No	76.43	36.4	1	0.44-2.24	41.1	0.72	0.32-1.62	22.4	1.5	0.63-3.59	0.597
	Sí	23.57	36.4			33.3			30.3			
Hábitos												
Succión	No	92.86	38.5	0.18	0.02-1.45	40	0.64	0.16-2.60	21.5	5.46	1.44-20.71	0.019*
	Sí	7.14	10			30			60			
Deglución	No	67.86	31.6	1.9	0.92-3.93	46.3	0.38	0.17-0.83	22.1	1.43	0.64-3.21	0.045*
	Sí	32.14	46.7			24.4			28.9			
Respiración	No	72.14	31.7	2.05	0.96-4.36	38.6	1.11	0.52-2.35	29.7	0.27	0.09-0.83	0.036*
	Sí	27.86	48.7			41			10.3			
Int labial	No	98.57	37	0.98	0.95-1.01	38.4	1.04	0.99-1.09	24.6	0.98	0.96-1.01	0.208
	Sí	1.43	0			100			0			
Int lingual	No	89.29	35.2	1.61	0.55-4.74	41.6	0.35	0.09-1.31	23.2	1.66	0.52-5.23	0.267
	Sí	10.71	46.7			20			33.3			
Mordedura	No	85.71	38.3	0.54	0.18-1.57	39.2	1.04	0.39-2.72	22.5	1.86	0.67-5.11	0.379
	Sí	14.29	25			40			35			
Otros	No	56.43	38	0.86	0.43-1.72	35.4	1.45	0.73-2.87	26.6	0.75	0.34-1.65	0.55
	Sí	43.57	34.4			44.3			21.3			

* Prueba de χ^2 significativo en el nivel < 0.05 .

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; B-M-B = bajo y medio-bajo, M-A = medio y alto; DRF = dependiente de recursos familiares; Int = interposición.

Tabla 4: Características de las maloclusiones sagitales con la posición maxilar, mandibular e incisiva.
Characteristics of sagittal malocclusions with maxillary, mandibular and incisor position.

Clasificación de Angle												
Variable	Categoría	% total	I			II			III			p
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Posición maxilar	Normal	37.14	39.3	0.91	0.59-1.40	32.8	1.24	0.80-1.93	45	0.8	0.46-1.37	0.532
	Prognatismo	47.14	42.9	1.17	0.81-1.70	54.7	0.75	0.52-1.06	35	1.4	0.75-2.62	
	Retrognatismo	15.71	17.8	0.8	0.37-0.72	12.5	1.48	0.67-3.29	20	0.75	0.28-1.99	
Posición mandíbula	Normal	32.86	42.9	0.61	0.39-0.98	29.9	1.2	0.73-1.94	15	2.38	0.82-6.97	0.000*
	Prognatismo	40.71	41.1	0.99	0.65-1.50	26.6	0.27	0.14-0.53	85	0.39	0.29-0.54	
	Retrognatismo	26.43	16	2.07	1.06-4.05	43.8	1.98	1.25-3.13	0.0			
Incsup posición	Normal	23.57	23.2	1.17	0.62-2.18	28.1	0.62	0.33-1.13	10	2.59	0.67-9.96	0.185
	Proinclinado	65	67.9	0.93	0.73-1.20	56.3	1.17	0.91-1.50	85	0.84	0.63-1.12	
	Retroinclinado	11.43	8.9	1.11	0.43-2.89	15.6	1.08	0.43-2.74	5	0.72	0.22-2.31	
Incinf posición	Normal	35.71	35.7	0.92	0.59-1.44	40.6	1.26	0.80-1.99	20	0.76	0.44-1.30	0.000*
	Proinclinado	38.57	30.3	1.05	0.69-1.61	54.7	0.84	0.55-1.27	10	1.33	0.65-2.70	
	Retroinclinado	25.71	33.9	1.05	0.59-1.87	4.7	0.94	0.54-1.65	70	1.03	0.46-2.34	

* Prueba de χ^2 significativo en el nivel < 0.05.

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; Incsup = incisivo superior; Incinf = incisivo inferior.

Tabla 5: Características de las maloclusiones verticales con la posición maxilar, mandibular e incisiva.
Characteristics of vertical malocclusions with maxillary, mandibular and incisor position.

Patrón vertical												
Variable	Categoría	% total	Hiperdivergente			Hipodivergente			Normal			p
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Posición maxilar	Normal	37.14	51	0.62	0.40-0.94	23.7	1.33	0.83-2.13	38.3	1.34	0.76-2.39	0.000*
	Prognatismo	47.14	15.9	1.52	1.01-2.32	69.1	0.83	0.58-1.17	58.9	0.79	0.55-1.14	
	Retrognatismo	15.71	33.3	1	0.45-2.26	7.3	0.93	0.43-2.03	3	1.09	0.43-2.73	
Posición mandíbula	Normal	32.86	27.5	1.31	0.77-2.21	31	1.1	0.67-1.80	44.1	0.66	0.41-1.07	0.000*
	Prognatismo	40.71	15.9	0.91	0.60-1.38	63.6	0.96	0.64-1.44	41.2	1.2	0.72-1.99	
	Retrognatismo	26.43	56.9	0.84	0.48-1.48	5.5	0.95	0.54-1.66	14.8	1.37	0.66-2.84	
Incsup posición	Normal	23.57	29.4	0.69	0.38-1.24	25.5	0.88	0.48-1.60	11.8	2.32	0.88-6.14	0.282
	Proinclinado	65	60.7	1.1	0.85-1.44	60	1.14	0.88-1.47	79.4	0.76	0.60-0.95	
	Retroinclinado	11.43	9.9	1.26	0.46-3.42	14.5	0.65	0.26-1.62	8.8	1.39	0.42-0.60	
Incinf posición	Normal	35.71	24.9	0.45	2.29-0.70	23.6	1.84	1.08-3.14	26.5	1.46	0.79-2.69	0.004*
	Proinclinado	38.57	21.5	2.24	1.27-3.94	45.4	0.75	0.50-1.13	52.9	0.64	0.42-0.97	
	Retroinclinado	25.71	23.5	1.14	0.63-2.09	31	0.72	0.41-1.27	20.6	1.33	0.64-2.75	

* Prueba de χ^2 significativo en el nivel < 0.05.

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; Incsup = incisivo superior; Incinf = incisivo inferior.

taron principalmente por razones estéticas, de estrato bajo y medio-bajo. En otros estudios se han encontrado resultados similares en cuanto al tipo de población estudiada.^{2,13} La caracterización social realizada en diferentes servicios sugiere que, debido al escaso poder adquisitivo, los pacientes acuden a los servicios universitarios que son más económicos.¹³ Adicionalmente, el ENSAB IV (Estudio Nacional de Salud Bucal) encontró estratos predominantes del 1 al 3 en la región antioqueña.¹⁴

Por otro lado, la estética aparece como motivo principal de consulta, concordando con diversos autores.^{1,15} Parece haber un consenso en diversos estudios sobre el impacto que tiene la maloclusión en la percepción estética de los individuos.¹⁶⁻¹⁸

Respecto a la edad, parece ser que las personas jóvenes tienden a preocuparse más por los cánones estéticos impuestos por la sociedad.^{1,19} Nuestros hallazgos están en concordancia con estos estudios,

ya que la mayoría de los pacientes que recurrieron al Servicio de Ortodoncia fueron jóvenes.

Al contrario, los pacientes clase III consultaron por problemas funcionales (RM = 4.09; IC 95% 1.5-11.1), lo cual puede deberse a que son más conscientes del problema funcional de su maloclusión, como lo indican los estudios de Montalvo y colaboradores, Xue y su equipo, y Centofante y colegas.²⁰⁻²²

Características cefalométricas. En el presente estudio la maloclusión de mayor prevalencia fue la clase II con prognatismo maxilar, posición mandibular retrognata e incisivos superior e inferior proinclinados; coincidiendo con McNamara²³ y Stahl y colegas²⁴ que observaron alta frecuencia de retrognatismo mandibular en la clase II. En contraste, Stahl halló retroinclinación de los incisivos inferiores, y por otro lado Brezniak y colaboradores y Klocke y colegas encontraron el maxilar ortognático y el cuerpo mandibular relativamente corto, con parámetros retrognáticos.^{25,26}

Lo anterior sugiere que la clase II es muy frecuente; no obstante, los patrones y características no tienen un único patrón establecido, con diferencias de acuerdo a la población estudiada. También se relaciona con los estudios que afirman que la maloclusión clase II es la desarmonía dentoalveolar más frecuente en la población de raza blanca, la cual en mayor porcentaje llega a consulta por búsqueda de tratamiento.²⁷

Nuestros resultados difieren de otros autores que hallaron a la clase I con ambos perfiles maxilares bi-protrusivos.²⁸ Las variaciones esqueléticas se pueden presentar solas o acompañadas de compensación dentoalveolar.

Concordamos con los estudios que encontraron clase III por prognatismo mandibular, con un maxilar ortognata.²⁹⁻³¹ Por su parte, McNamara y colaboradores reportaron que la clase III más común era por prognatismo mandibular y retrusión del maxilar.³² Diferentes estudios afirman que la característica más común de la clase III es la mandíbula prognática.^{33,34}

El patrón vertical hiperdivergente fue más prevalente en los pacientes clase II, similar a lo indicado por Brezniak y colegas.²⁵ Este hallazgo coincide con quienes han descrito que el desarrollo vertical excesivo es una característica frecuente en esta maloclusión y que puede ser una manifestación de la función respiratoria alterada.^{23,27,35} Por el contrario, Saltaji y su equipo reportaron que el patrón hipodivergente era dominante en la clase II, división 2.³⁶

En nuestro estudio encontramos diferentes compensaciones dentales. En la clase II lo más frecuen-

te fueron los incisivos inferiores proinclinados y en la clase III, el incisivo superior proinclinado y el inferior retroinclinado. Es similar a otros estudios que encontraron que existe compensación dental para camuflar la discrepancia anteroposterior y vertical de las bases óseas y que el grado de compensación depende de la respuesta individual del paciente.^{37,38}

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la clasificación vertical de la maloclusión (hipo-, normo- e hiperdivergente) con hábitos de succión, deglución atípica y respiración bucal. La literatura afirma que la presencia de estos hábitos se relaciona con rotación mandibular, sugiriendo un papel etiológico de los hábitos orales en las displasias verticales. Se vuelve necesario, para estudios posteriores, clasificar verticalmente a los pacientes por hábitos, para observar si contribuyen o no a la hiperdivergencia facial.³⁹⁻⁴²

Implicación clínica. «La planificación del tratamiento de ortodoncia dentro de un sistema de salud pública requiere información sobre la prevalencia y distribución de las maloclusiones»,⁴³ por ello, es importante que el clínico conozca la prevalencia de las maloclusiones y las características sociales y demográficas de su población de estudio.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la cefalometría, la mayoría de los pacientes fueron clase II y normodivergentes. Las características cefalométricas de las maloclusiones fueron altamente variables con diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

La mayoría de los pacientes fueron jóvenes de estrato social bajo y medio-bajo, desempleados o independientes y tales características no influyeron en la maloclusión.

Los hábitos orales se relacionaron con maloclusiones verticales.

El principal motivo de consulta fue el estético.

Los pacientes clase III parecen estar más conscientes de sus problemas funcionales.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Radiológico IMAX por su colaboración y diligencia.

Original research

Cephalometric and sociodemographic characterization of patients who consult an orthodontics posgraduate program

Lucía V Bernal,* Diana M Barbosa-Liz,[§]
Oscar A Zapata N,[†] Álvaro Carvajal-Florez,[‡]
Daniela Avendaño Vega^{||}

* Especialista en Odontología Integral del Niño. Profesor Titular.

§ Especialista en Estomatología Pediátrica. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Magister en Educación y Desarrollo Humano. Profesor Titular.

† Especialista en Odontología Integral del Niño. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Profesor Titular.

|| Estudiante de Posgrado Ortopedia Maxilar.

Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología. Medellín, Colombia.

ABSTRACT

Introduction: The impact of socio-demographic variables on the prevalence and consequences of malocclusion is difficult to determine. **Objective:** To determine the prevalence and severity of cephalometric characteristics of patients and their relationship with oral habits and socio-demographic factors.

Material and methods: This is an analytical cross-sectional observational study using calibrated evaluation ($Kappa > 0.8$) of 140 lateral cephalometric radiograph and medical records of patients who attended the Postgraduate in Orthodontics at the University of Antioquia (Medellín) from 2012-2015 and met the selection criteria. Parametric tests ($p < 0.05$) were used to relate cephalometric and sociodemographic characteristics: Pearson correlation coefficient and Student's t-test for quantitative variables ($p < 0.05$); odds ratio (OR) to investigate the relationship between demographics and the cephalometric features present in the malocclusion. **Results:** The majority were young patients (46.2%) from the lower and lower-middle strata (91.4%) and were seen mainly for aesthetic reasons (85%). Class II malocclusion was the most prevalent (45.7%), while class III was consulted for functional problems (OR = 4.09; CI 95% 1.5-11.1). A statistically significant relationship was found between the vertical classification of malocclusion (hypo, normo and hyperdivergent) with oral habits (sucking habits [$p = 0.019$], atypical swallowing [$p = 0.045$] and mouth breathing [$p = 0.036$]). **Conclusions:** Socio-demographic variables do not influence malocclusion. Oral habits were related to vertical malocclusion. The primary reason for consultation was aesthetic. Class II malocclusion was the most common and class III patients seem to be more aware of their functional problems.

Keywords: Malocclusion, oral habits, prevalence, association, cephalometry.

INTRODUCTION

Malocclusion can produce functional and/or aesthetic alterations, and influence or promote some psychosocial alterations.^{1,2} Several diagnostic tools can be used to assess malocclusion in patients. These include lateral cephalometric radiograph (LCR), which allows comparison of the patient's measurements, or population averages derived from multiple studies.^{3,4}

which establish relationships of position, size and rotation of bone, dental and facial structures.⁵⁻⁹ However, no single study or statistic is sufficient to determine an accurate diagnosis of malocclusion. In the clinical history of a patient, it is important to include his or her demographic profile, as some of these factors appear to be associated with malocclusions, although evidence of such influence is difficult to determine.^{10,11}

Notably, there is little information available on the cephalometric and sociodemographic characteristics of those attending the Postgraduate in Orthodontics at the University of Antioquia (Medellín).¹² Given the relevance of the possible associations between malocclusion and the demographic profile, the purpose of this research was to describe the cephalometric characteristics of patients attending the Postgraduate in Orthodontics and their association with socio-demographic variables.

MATERIAL AND METHODS

An analytical cross-sectional observational study was carried out, in which standardised LCR and clinical records were evaluated from patients who attended the Postgraduate in Orthodontics at the University of Antioquia (Medellín) between 2012 and 2015. The sample was non-probabilistic and included medical records of patients who had standardised LCR. Also they had to meet the selection criteria: older than 14 years, have attended in the period 2012-2015, have initial LCR, and complete socio-demographic data in the clinical history. Patients with poor quality diagnostic cephalic radiographs, with syndromes, traumas, and/or systemic diseases or who had previous orthopaedic and/or interceptive and/or preventive orthodontic treatment were excluded. The digital radiographs were taken by a single operator, with the same equipment (Orthophos XG by Sirona®) and in the same radiology centre. Cephalometric variables (ICI-NB [°], A-perp N, Co-A, Co-Gn, Go-Pg, Ar-Go-Gn, SN, IMAX, IMPA, SBA, Y-Axis [Ricketts], PP-AB, U1-PP, SNA, SNB, Pog-N-B, ANB, Wits, Sn-Go-Gn, ICS-NA [mm], ICS-NA [°], ICI-NB [mm]) were evaluated.

Information on sociodemographic characteristics (sex, age, occupation and socioeconomic status) and variables of interest such as reason for consultation (aesthetics, health, occlusion, social pressure and referral) and oral habits (digital suction, atypical swallowing, mouth breathing, lip interposition, tongue thrusting, object biting and others) were extracted from the medical record.

A pilot test was carried out with 10 randomly selected patients, who underwent LCR; socio-demographic data

were recorded in the clinical history and it was recorded whether or not the patient had oral habits. All cephalic radiographs were digitally traced using Dolphin Imaging 11.8, by blind calibration (Kappa > 0.8 ICC > 80%).

Statistical analysis

SPSS version 24.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) was used. Averages and standard deviations were used. To determine associations and differences, the χ^2 test for qualitative variables was used. Likewise, the odds ratio (OR) was calculated to investigate the association between socio-demographic variables and the cephalometric features present in the malocclusion. A significance ≤ 0.05 was used.

Ethical considerations: The ethical considerations established in the Declaration of Helsinki were met, and the research was classified as risk-free. The research was approved by the Ethics Committee of the Research Centre of the Faculty of Odontology of the University of Antioquia, by Act No. 07 July 27, 2018.

RESULTS

From a total of 467 patients, 76 females and 64 males were selected. The majority were young people (46.2%) and from low and low-middle status (91.4%) (Table 1).

When the sagittal classification of malocclusion was related to socio-demographic factors, presence of oral habits and motive for consultation, class II was found to be the most prevalent, with a predominant vertical pattern, hyperdivergent for females and hypodivergent for males, young people and those of low and low-middle status.

In addition, a significant relationship was found between the vertical classification of malocclusion (hypo, normo and hyperdivergent) with oral habits (sucking habits [$p = 0.019$], atypical swallowing [$p = 0.045$] and mouth breathing [$p = 0.036$]). OR evaluated the associations between socio-demographic and cephalometric variables with sagittal characteristics (class I, II and III) and with vertical characteristics (hypo, normo and hyperdivergent). When quantifying the associations, class III malocclusions were found to occur four times more often than other malocclusions because of occlusal problems ($p = 0.013$) (OR = 4.09; CI 95% 1.5-11.1) (Table 2). Apart from that, great variability was found in the maxillomandibular characteristics for the three vertical types ($p > 0.05$) (Table 3).

The analysis of characteristics of the sagittal and vertical maxillomandibular relationship (Tables 4 and 5) yielded the following results:

- Class I: orthognathic mandibular position predominated (42.9%) ($p = 0.040$) and prognathic maxilla (42.9%), with upper incisor prognathic (67.9%) with no statistically significant differences between them.
- Class II: predominantly maxillary prognathism (54.7%) ($p = 0.000$) and retrognathic mandibular position (43.8%) ($p = 0.000$), and upper and lower incisor proclined (56.3% and 54.7% respectively) ($p = 0.004$).
- Class III: with prognathic mandibular (85%) ($p = 0.000$) and orthognathic maxillary (45%) position and upper incisor proclined (85%) and lower incisor retroclined (70%) ($p = 0.000$).
- Hyperdivergent: 51% of patients had orthognathic maxilla and 56.9% mandibular retrognathism.
- Hypodivergent: a higher prevalence of maxillary prognathia ($p = 0.000$) and mandibular prognathia ($p = 0.000$) and lower incisors proclined ($p = 0.004$) was found. Moreover, an association was found between sagittal malocclusions and mandibular position ($p = 0.000$) (Table 4).

DISCUSSION

Cephalometric, sociodemographic characteristics and their associations have been studied in various populations.^{1,13} The present study sought to describe the cephalometric characteristics of patients from the postgraduate and their association with socio-demographic factors.

Sociodemographic characteristics. The highest prevalence corresponded to young people who consulted mainly for aesthetic reasons, of low and low-middle socioeconomic status. Similar results have been found in other studies regarding the type of population studied.^{2,13} The social characterisation carried out in different services suggests that, due to low purchasing power, patients go to university services that are cheaper.¹³ Additionally, the ENSAB IV (National Oral Health Study) found a predominance of strata 1 to 3 in the Antioquia region.¹⁴

On the other hand, aesthetics appears as the main reason for consultation, in agreement with several authors.^{1,15} There seems to be a consensus in several studies on the impact of malocclusion on the aesthetic perception of individuals.¹⁶⁻¹⁸

With regard to age, it seems that young people tend to be more concerned with the aesthetic canons imposed by society.^{1,19} Our findings are in agreement with these studies, as the majority of patients seeking orthodontic treatment were young.

On the contrary, class III patients consulted for functional problems (OR = 4.09; CI 95% 1.5-11.1),

possibly because they are more aware of the functional problem of their malocclusion, as indicated by the studies of Montalvo et al, Xue et al, and Centofante et al.²⁰⁻²²

Cephalometric characteristics. In the present study the most prevalent malocclusion was class II with maxillary prognathism, retrognathic mandibular position and upper and lower incisors proclined; coinciding with McNamara²³ and Stahl et al²⁴ who observed a high frequency of mandibular retrognathism in class II. In contrast, Stahl et al found lower incisors retroclined, while Brezniak et al and Klocke et al found the maxilla orthognathic and the mandibular body relatively short, with retrognathic parameters.^{25,26}

The above suggests that class II is very frequent, however, the patterns and characteristics do not have a single established pattern and there are differences according to the population studied. Which is also related to studies that state that class II malocclusion is the most frequent dentoskeletal disharmony in the white population and are the highest percentage who seek consultation for treatment.²⁷

Our results differ from other authors who found class I with both maxillary profiles to be biprotrusive.²⁸ Skeletal variations may occur alone or accompanied by dentoalveolar compensation.

We agree with the studies that found class III due to mandibular prognathism, with an orthognathic maxilla.²⁹⁻³¹ McNamara et al reported that class III was more common due to mandibular prognathism and maxillary retrusion.³² Different studies state that the most common feature of class III is the prognathic mandible.^{33,34}

The hyperdivergent vertical pattern was more prevalent in class II patients, similar to that reported by Brezniak et al.²⁵ The finding is in agreement with those who have described that excessive vertical development is a frequent feature of this malocclusion, and may be a manifestation of impaired respiratory function.^{23,27,35} In contrast, Saltaji et al reported that the hypodivergent pattern was dominant in class II, division 2.³⁶

In our study we found different dental compensations. In class II the most frequent were lower incisors proclined and in class III, upper incisor proclined and lower incisor retroclined. This is similar to other studies that find that dental compensation exists to camouflage the anteroposterior and vertical discrepancy of the bone bases and that the degree of compensation depends on the patient's individual response.^{37,38}

A statistically significant relationship was found between the vertical classification of malocclusion

(hypo, normo and hyperdivergent) with oral habits (sucking habit, atypical swallowing and mouth breathing). The literature states that the presence of these habits is related to mandibular rotation, suggesting an aetiological role of oral habits in vertical dysplasias. So it becomes necessary for further studies to classify patients vertically by habits to observe whether or not they contribute to facial hyperdivergence.³⁹⁻⁴²

Clinical implication. «Orthodontic treatment planning within a public health system requires information on the prevalence and distribution of malocclusions»,⁴³ therefore it is important for the clinician to be aware of the prevalence of malocclusions and sociodemographic characteristics of their study population.

CONCLUSIONS

According to the cephalometry the majority of patients were class II and normodivergent. The cephalometric characteristics of the malocclusions were highly variable with statistically significant differences between them.

The majority of patients were young people of low and low-middle social status, unemployed or self-employed and these characteristics did not influence the malocclusion.

Oral habits were related to vertical malocclusions.

The main reason for consultation was aesthetic.

Class III patients seemed to be more aware of their functional problems.

ACKNOWLEDGEMENTS

To the IMAX Radiology Centre for their collaboration and diligence.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Claudino D, Traebert J. Malocclusion, dental aesthetic self-perception and quality of life in a 18 to 21 year-old population: a cross section study. *BMC Oral Health*. 2013; 13 (1): 1-6.
2. Goettems ML, Ourens M, Cosetti L, Lorenzo S, Álvarez-Vaz R, Celeste RK. Nivel socioeconómico na primeira infância e oclusopat em adolescentes e adultos jovens no Uruguai. *Cad Saúde Pública*. 2018; 34 (3): 1-10.
3. Riolo LM, Moyers R, McNamara J, Hunter W. An Atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University school growth study, the University of Michigan. 2nd ed: 1974.
4. Tweed C. The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod*. 2009; 24 (3): 121-169.
5. Downs WD. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod*. 1948; 34 (10): 812-835.

6. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959; 29 (1): 8-29.
7. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* 1975; 67 (2): 125-138.
8. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984; 86 (6): 449-469.
9. Cuenca D, Caicedo M, Bedoya A, Osorio J, Martínez-Cajas C. Medidas cefalométricas aplicadas en estudios para caracterización de poblaciones determinadas: revisión sistemática. *Rev Colomb Investig Odontol.* 2016; 6 (16): 16-40.
10. Germa A, Kaminski M, Nabet C. Impact of social and economic characteristics on orthodontic treatment among children and teenagers in France. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009; 38 (2): 171-179.
11. Bauman JM. Aspectos sociodemográficos relacionados a gravidade da maloclusão em crianças brasileiras de 12 anos socio. *Cien Saude Colet.* 2018; 23 (3): 723-732.
12. Barbosa Lis DM, Zapata Noreña O, Carvajal A, Franco CM, Rodríguez Aguirre SA, Florez Pino AA et al. Resultado de tratamientos ortodóncicos y su relación con la complejidad de la maloclusión. *Int J Odontostomat.* 2014; 8 (2): 201-206.
13. Ordoñez D, Sinesterra G. Caracterización de los pacientes que asisten a consulta a la Clínica de Ingreso de pacientes, Diagnóstico y Urgencias (CIDU) en la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle durante el año 2011. *Rev Estomat.* 2012; 20 (2): 24-28.
14. Ministerio de Salud. Centro Nacional de Consultoría. IV Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB IV. Situación en Salud Bucal. Bogotá. MINSALUD. 2014.
15. Samsonyanová L, Broukal Z. A systematic review of individual motivational factors in orthodontic treatment: Facial attractiveness as the main motivational factor in orthodontic treatment. *Int J Dent.* 2014; 2014: 4-7.
16. Barbosa de Almeida A, Gonçalves I, Melgaço C, Silva L. Dissatisfaction with dentofacial appearance and the normative need for orthodontic treatment: determinant factors. *Dent Press J Orthod.* 2014; 19 (3): 120-126.
17. Peres K, Barros A, Anselmi L, Peres M, Barros F. Does malocclusion influence the adolescent's satisfaction with appearance? A cross-sectional study nested in a Brazilian birth cohort. *Dent Oral Epidemiol.* 2008; 36: 137-143.
18. Marques LS, Pordeus IA, Ramos-Jorge ML, Filogonio CA, Filogonio CB, Pereira LJ et al. Factors associated with the desire for orthodontic treatment among Brazilian adolescents and their parents. *BMC Oral Health.* 2009; 9: 34.
19. Kataoka K, Ekuni D, Mizutani S, Tomofuji T, Azuma T, Yamane M et al. Association between self-reported bruxism and malocclusion in university students: a cross-sectional study. *J Epidemiol.* 2015; 25: 423-430.
20. Montalvo GC, Dueñas C. Influencia de seis maloclusiones en la percepción de inteligencia, atractivo físico y habilidades interpersonales. *Odontol Invest.* 2019; 5 (2): 2-12.
21. Xue S, Lam C, Whitehill T, Samman N. Effects of class III malocclusion on young male adults' vocal tract development: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 69: 845-852.
22. Centofante D, Brittin M, Williams B. Anterior malocclusion and soft tissue profile related to sound production and self-concept. *Angle Orthod.* 1982; 52 (4): 313-324.
23. McNamara J. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51 (3): 177-202.
24. Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Longitudinal growth changes in untreated subjects with class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134 (1): 125-137.
25. Breznjak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Dinte A, Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of angle class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 2002; 72 (3): 251-257.
26. Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122 (4): 386-391.
27. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.* 1995; 65 (1): 49-62.
28. Gómez Gómez V, Fernández López A, Pérez Tejada HE. Características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I en el Departamento de Ortodoncia de la DEPEL. *Rev Odont Mex.* 2011; 15 (1): 14-20.
29. Singh GD. Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusions: a review. *Clin Anat.* 1999; 12 (5): 382-405.
30. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119 (6): 640-649.
31. Guyer EC, Ellis EE 3rd, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986; 56 (1): 7-30.
32. Singh GD, McNamara JA Jr, Lozanoff S. Mandibular morphology in subjects with class III malocclusions: finite-element morphometry. *Angle Orthod.* 1998; 68 (5): 409-418.
33. Sanborn R. Differences between the facial skeletal patterns of class III and normal occlusions. *Angle Orthod.* 1955; 25 (4): 208-222.
34. Graber T, Vanarsdall R. Ortodoncia. Principios generales y técnicas. Buenos Aires: Panamericana, editorial Médica; 1998.
35. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Associazione fra abitudini viziate, respirazione orale e maloclusione. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2016; 36 (5): 386-394.
36. Saltaji H, Flores-Mir C, Major PW, Youssef M. Vertical facial pattern and sagittal relationship in patients with class II malocclusion: are they interrelated? *J World Fed Orthod.* 2012; 1 (3): e115-e120.
37. Storrer CL, Valverde FK, Santos FR, Deliberador TM. Treatment of gummy smile: gingival recontouring with the containment of the elevator muscle of the upper lip and wing of nose. A surgery innovation technique. *J Indian Soc Periodontol.* 2014; 18 (5): 656-660.
38. Parekh S, Fields HW, Beck FM, Rosenstiel SF. The acceptability of variations in smile arc and buccal corridor space. *Orthod Craniofac Res.* 2007; 10 (1): 15-21.
39. Silva M, Manton D. Oral habits-part 2: beyond nutritive and non-nutritive sucking. *J Dent Child (Chic).* 2014; 81 (3): 140-146.
40. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimeni A. Transverse features of subjects with sucking habits and facial hyperdivergency in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132 (2): 226-229.
41. Silva M, Manton D. Oral habits-part 1: the dental effects and management of nutritive and non-nutritive sucking. *J Dent Child (Chic).* 2014; 81 (3): 133-139.
42. Magalhães L, Rodrigues M, Heimer M, Alencar A. Prevalence of non-nutritive sucking habits and its relation with anterior open bite in children seen in the Odontopediatric Clinic of the University of Pernambuco. *Dent Press J Orthod.* 2012; 17 (2): 119-123.
43. Ukra A, Foster Page LA, Thomson WM, Farella M, Tawse Smith A, Beck V. Impact of malocclusion on quality of life among New Zealand adolescents. *N Z Dent J.* 2013; 109 (1): 18-23.



Análisis de elementos finitos de los efectos biomecánicos de micro-osteoperforaciones del hueso cortical ante fuerzas expansivas

Juan Pablo Gómez Arango,* Fabio Marcelo Peña Bustos,[§] David Alejandro Vega Arias,[†] Luis Felipe Gómez García[†]

* Profesor asociado de Biomecánica Ortodóncica, Departamento de Salud Oral.

[§] Profesor asociado, Departamento de Mecánica y Producción.

[†] Residentes de Especialización en Ortodoncia, Departamento de Salud Oral.

Universidad Autónoma de Manizales, Caldas, Colombia.

RESUMEN

Introducción: Las micro-osteoperforaciones (MOPs) son un procedimiento en el que se crean perforaciones en el hueso alrededor de los dientes para acelerar el movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia. **Objetivo:** Determinar los efectos biomecánicos de las MOPs del hueso cortical vestibular al aplicar una fuerza ortodóntica expansiva en un modelo de elementos finitos. **Material y métodos:** Se construyeron nueve modelos 3D de un premolar superior derecho: un modelo control; cuatro modelos para evaluar el efecto del número de perforaciones, dos modelos para evaluar el efecto de la profundidad de la perforación y dos modelos para evaluar el efecto del ancho de la perforación. Para establecer una comparación entre los modelos, se les aplicó una carga simulada de 2.6 Newton para imponerle un movimiento expansivo (0.20 mm) dirección vestibular, tomando en cuenta los patrones de esfuerzo y deformación unitaria en el hueso alveolar. **Resultados:** El modelo de elementos finitos evidenció que en las simulaciones con 4 y 9 MOPs se observó una tendencia creciente en el aumento de las microdeformaciones al aumentar el diámetro y la profundidad de las MOPs a 1 mm en siete de los ocho modelos. El modelo de cuatro MOPs con diámetro de 0.5 mm y profundidad de 1 mm se observó una disminución de las microdeformaciones. **Conclusiones:** La construcción de un modelo básico de elementos finitos de un segundo premolar superior evidenció que la utilización de las

MOPs produce un aumento de las microdeformaciones óseas que promueven el proceso de remodelación ósea en las zonas de microtrauma.

Palabras clave: Micro-osteoperforación, análisis de elementos finitos, expansión ortodóntica, movimiento dental.

INTRODUCCIÓN

La realización de la expansión ortodóntica supone retos como efectos indeseados (fenestraciones y dehiscencias), incompetencia biomecánica y niveles de fuerzas inapropiados. Para hacer frente a estos problemas y con el fin de facilitar el movimiento ortodóntico, se han utilizado técnicas quirúrgicas como la osteotomía, la distracción osteogénica, la corticotomía y las micro-osteoperforaciones o microperforaciones (MOPs).

Las MOPs son un procedimiento en ortodoncia en el que se crean perforaciones en el hueso alrededor de los dientes, para acelerar el movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia. Es un método que genera una menor lesión quirúrgica y tiene una simplicidad técnica que facilita su utilización. Las MOPs producen una ruptura en la continuidad de la cortical, lo que genera una reducción de la densidad ósea. A nivel celular, se produce un aumento de las microdeformaciones, que genera un fenómeno denominado mecanotransducción, donde las señales de tipo mecánico desencadenan y aumentan respuestas de tipo biológico. Así se induce a la liberación de citocinas y quimiocinas que regulan los procesos de remodelación y aposición ósea suscitando el movimiento dental. Por lo anterior, la microdeformación se convierte

Recibido: Febrero 2020. Aceptado: Mayo 2020.

Citar como: Gómez AJP, Peña BFM, Vega ADA, Gómez GLF. Análisis de elementos finitos de los efectos biomecánicos de micro-osteoperforaciones del hueso cortical ante fuerzas expansivas. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 104-112.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

en el estímulo mecánico más importante para aumentar la respuesta celular.

La creación de MOPs puede usarse en muchos escenarios clínicos diferentes gracias a la activación de los osteoclastos y la reducción temporal de la densidad ósea. Por ejemplo, en casos donde la densidad del hueso cortical es alta y el tratamiento de ortodoncia no podría producir resultados óptimos. El procedimiento puede utilizarse como complemento de cualquier aparato de ortodoncia, incluidos aparatos fijos, alineadores plásticos o aparatos removibles (como expansores y distalizadores).¹

Por la misma razón, las MOPs pueden facilitar algunos movimientos difíciles de lograr en ortodoncia, constituyendo una técnica complementaria excelente durante la protracción o retracción de un solo diente o grupo de dientes. Es especialmente útil cuando un diente se mueve en un espacio edéntulo, donde el hueso alveolar es denso y poseía una cresta estrecha.²

MATERIAL Y MÉTODOS

La fase de modelado geométrico tiene como propósito representar el premolar en términos de puntos, líneas y superficies. El modelo del diente fue obtenido a partir de la digitalización en 3D de un premolar superior derecho.³

Para evaluar el efecto del número, profundidad y diámetro de las perforaciones se construyeron nueve modelos, teniendo en cuenta que todas las perforaciones estarían separadas por 1 mm entre sí (Tabla 1).

1. Un modelo de control sin MOPs.
2. Ocho modelos con 4 y 9 MOPs (Figura 1).

A cada modelo le fue aplicado una carga simulada de 2.644 N y un contramomento de 21.34 N/mm que permitió 1° de inclinación dental y se aplicó un movi-

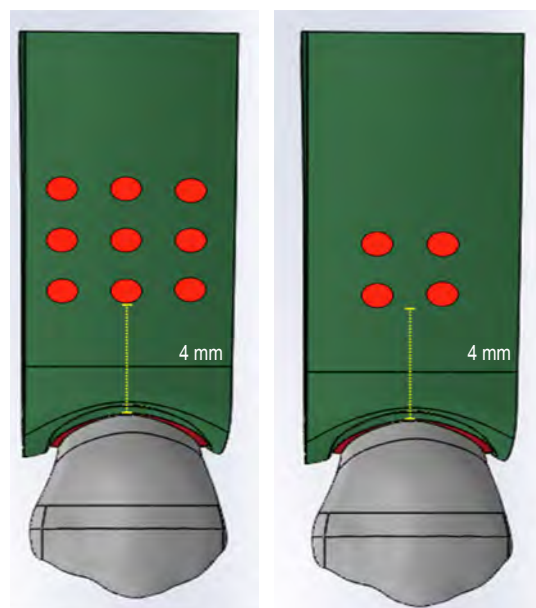


Figura 1: Modelos de microperforaciones, a la derecha con 9 MOPs y a la izquierda con 4 MOPs. MOPs = micro-osteoperforaciones.

Models of microperforations, on the right with 9 MOPs and on the left with 4 MOPs.

miento expansivo de 0.20 mm en dirección vestibular que indujo un desplazamiento en dirección palato-vestibular (X del modelo). La fuerza fue impuesta sobre la corona del diente, con el fin de lograr un movimiento más aproximado a la realidad clínica y a partir de estos datos realizar la simulación de los modelos con MOPs.

La comparación entre modelos fue establecida, teniendo en cuenta los patrones de esfuerzo y deformación unitaria en el hueso cortical.

Para la simulación, a cada estructura le fue asignada las propiedades mecánicas reportadas en la literatura para el material específico. Las estructuras tomadas en cuenta fueron el diente, el ligamento periodontal (PDL),⁴ el hueso cortical y el hueso trabeculado. Las propiedades de los materiales utilizados en este estudio fueron tomadas a partir de estudios de elementos finitos realizados anteriormente (Tabla 2).⁵

Modelación

1. Diente (premolar superior derecho): fue modelado con un material de comportamiento elástico lineal isotrópico y homogéneo, diferenciando esmalte y dentina. Las propiedades mecánicas fueron obtenidas de estudios anteriores.⁶

Tabla 1: Listado de modelo de micro-osteoperforaciones.
List of micro-osteoperforations models.

1	Modelo control sin MOPs
2	Modelo de 4 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 0.5 mm)
3	Modelo con 4 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 0.5 mm)
4	Modelo con 4 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 1.0 mm)
5	Modelo con 4 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 1.0 mm)
6	Modelo con 9 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 0.5 mm)
7	Modelo con 9 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 0.5 mm)
8	Modelo con 9 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 1.0 mm)
9	Modelo con 9 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 1.0 mm)

MOPs = micro-osteoperforaciones.

2. PDL: se definió como un material homogéneo, isotrópico, con comportamiento elástico no lineal con una función de esfuerzo-deformación unitaria calculado a partir de los datos reportados en Toms y Eberhardt.⁴
3. Hueso cortical y trabecular: se determinó como un material homogéneo con comportamiento elástico lineal isotrópico. Fueron contempladas las diferencias en la rigidez entre diferentes tipos de hueso, ya que se consideraron relevantes para los objetivos del estudio.

Las propiedades del hueso fueron asignadas de forma individual de acuerdo con la verdadera morfología del hueso, tal como se obtuvo de exploraciones de tomografía computarizada (CT) de Cattaneo et al.⁷ De modo que la estructura del hueso, incluyendo las estructuras trabeculares, fueron modeladas en un nivel de tejido diferente.

En la simulación, la raíz del diente estuvo rodeada por una capa uniforme de 0.3 mm de espesor que representó el PDL, que a su vez estuvo rodeada por otra capa de un espesor promedio de 0.8 mm que representó la lámina dura.⁸

El modelo fue construido con todos los tejidos de soporte, el hueso trabecular, el hueso cortical (la lámina dura y la cortical se combinaron en un único sólido con las mismas propiedades), el PDL y el diente.

La geometría del hueso alveolar, tanto trabecular como cortical, y el PDL fueron construidos en un ensamble descendente, a partir del modelo de diseño asistido por computadora (CAD) del diente, mediante el programa SolidWorks® 2018.

Posteriormente, la geometría del modelo CAD fue importado al programa de elementos finitos ANSYS 19 R1®.

Enmallado

El enmallado del modelo en estos estudios biomecánicos utilizaron elementos tetraédricos cuadráticos de 10 nodos (SOLID187 ANSYS®). Los modelos requirieron que en las zonas de los orificios fuese

Tabla 2: Propiedades asignadas a hueso (cortical y trabecular).
Properties assigned to cortical and trabecular bone.

Tipo de material	Módulo de Young (MPa)	Razón de Poisson
Hueso cortical	15,000	0.30
Hueso trabecular	1,370	0.31
Diente (premolar superior derecho)	18,600	0.30
Ligamento periodontal	0.303	0.45

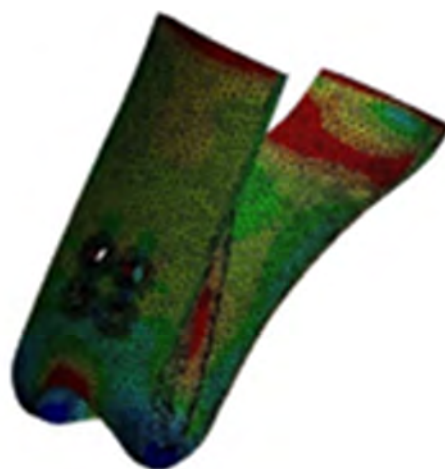


Figura 2: Modelo 4 (1-1-1) MOPs. Se evidencia la distribución y las zonas de microdeformación unitaria principal, que se producen en el modelo producto del movimiento generado en una escala de colores. Nivel de deformación: rojo indica el máximo y azul oscuro el mínimo. MOPs = micro-osteoperforaciones.

4 MOPs CAD model (1-1-1). The distribution and the main unitary micro-deformation zones, which are produced in the model as a result of the generated movement, are shown on a colour scale. Deformation level: red indicates the maximum and dark blue the minimum.

realizado un refinado de malla con el fin de dar a los resultados la mayor precisión. El número de nodos y elementos se evidencia en la **Tabla 3**.

Condiciones de contacto

En ANSYS 19 R1® la condición de unión rígida fue establecida sin desplazamiento relativo (*bonded*) en las siguientes interfaces: 1) la interfase diente-ligamento periodontal: presentó un tipo de unión sin desplazamiento relativo. 2) La interfase ligamento periodontal-hueso cortical: presentó un tipo de unión sin desplazamiento relativo. 3) La interfase hueso cortical-hueso trabecular: presentó un tipo de unión sin desplazamiento relativo.

Sistema coordenado

Un sistema coordenado estableciendo el eje X en dirección vestibular, el eje Y en dirección coronal y el eje Z en dirección distal fue elegido.

Simulación del movimiento del diente

Se impuso una fuerza de 2.644 N y un contramomento de 21.34 N/mm que indujo a un desplazamiento

to de 0.20 mm en dirección palato-vestibular. La fuerza se impuso sobre la corona del diente con el fin de lograr un movimiento más aproximado a la realidad clínica y basado en dichos datos, la simulación de los modelos con MOPs fue realizada. Los patrones de desplazamiento del premolar mostraron el cambio de ubicación en los desplazamientos máximos y mínimos en cada caso, y la distribución de esfuerzos y deformaciones fueron obtenidos.

Consideraciones éticas

De acuerdo con la resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, este proyecto de investigación se cataloga dentro de la clasificación sin riesgo, pues no fue llevado a cabo en personas, por lo tanto, no existen implicaciones de tipo ético.

RESULTADOS

La Universidad Autónoma de Manizales adquirió una nube de puntos a escala real de la empresa TurboSquid® de toda la dentición humana permanente. Se tomaron las medidas antropométricas de hueso cortical y lámina dura para realizar los diferentes sólidos CAD y poder definir con detalle cada tejido.

Con el fin de evaluar el efecto de las MOPs sobre el hueso cortical vestibular al aplicar una carga ortodóntica expansiva se realizó una comparación de modelos con 4 y 9 MOPs (*Figura 2*), con profundidades de 1 y 0.5 mm, y diámetros de 1 y 0.5 mm con relación al modelo control sin MOPs. Se analizaron los niveles de microdeformación unitaria principal en la zona y sus efectos alrededor de las MOPs obteniendo los resultados de las deformaciones principales descritos en la *Tabla 4*.

Se estableció una condición de soporte fijo en la base del hueso cortical hacia el extremo apical, y la zona lateral tuvo la condición de soporte sin fricción como se observa en la *Figura 3*. A partir de esto se evaluó la microdeformación en el hueso cortical de

Tabla 4: Niveles máximos de microdeformación principal.
Maximum principal microdeformation levels

	Modelo	Microdeformaciones (μ mm/mm)
1	Modelo control sin MOPs	133.0
2	Modelo de 4 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 1.0 mm)	268.6
3	Modelo con 4 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 0.5 mm)	161.0
4	Modelo con 4 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 1.0 mm)	147.0
5	Modelo con 4 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 0.5 mm)	157.7
6	Modelo con 9 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 1.0 mm)	230.0
7	Modelo 9 MOPs (diámetro 1.0 mm, profundidad 0.5 mm)	173.5
8	Modelo con 9 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 1.0 mm)	189.6
9	Modelo con 9 MOPs (diámetro 0.5 mm, profundidad 0.5 mm)	154.4

MOPs = micro-osteoperforaciones.

todos los modelos. Las condiciones de borde y de frontera fueron aplicadas en todos los modelos para poderlos comparar unos con otros. La desviación porcentual entre la cantidad de nodos de un modelo y otro fue menor de 5%.

DISCUSIÓN

De acuerdo con el modelo numérico desarrollado en el presente estudio, la realización de MOPs siempre amplifican y concentran las microdeformaciones resultantes en el hueso cortical.

Los estudios realizados por Alikhani et al. sugieren que las MOPs estimulan la expresión de marcadores de la inflamación haciendo que se desencadene una serie de eventos. De acuerdo a su propuesta, se presenta una fase catabólica en la cual los osteoclastos reabsorben hueso en ambos lados de tensión y compresión. Posteriormente, ocurre una fase anabólica que para restaurar el hueso alveolar a sus niveles de pretratamiento.⁹

El presente estudio muestra que existe un fenómeno mecánico de incremento en los niveles de deformación en el hueso asociado al tratamiento con MOPs. La relación de este fenómeno con el efecto biológico de incremento en la actividad ósea localizada, ya sea causal, o bien, colaborativa.

Se evidenció que en la zona circundante de las MOPs se presentan perturbaciones, provocando un au-

Tabla 3: Número de nodos y elementos.
Number of nodes and elements.

Parte	Nodos	Elementos
Premolar	49,173	24,592
PDL	31,791	31,791
Trabeculado	77,691	52,355
Cortical	175,132	111,871
Total	333,787	220,609

mento de las microdeformaciones, lo que genera la mecanotransducción y desencadena la respuesta celular.¹⁰

Los modelos con MOPs de mayor profundidad presentan mayores niveles de microdeformación, asociado a una disminución en la densidad ósea, lo cual produce menor rigidez y mayor elasticidad en el hueso cortical. Alikhani¹¹ indica que los procesos de remodelación ósea vestibular en un movimiento expansivo resultan beneficiosos, porque se da una respuesta biológica en la disminución de la densidad ósea. Facilitando la disminución de fenestraciones y dehiscencias óseas, y las reabsorciones radiculares.

El microtrauma ocasionado por las MOPs activa los mecanismos biológicos de remodelación ósea durante los movimientos dentales,¹² evidenciando las MOPs como una herramienta útil en la realización de los tratamientos ortodónticos.

Las microdeformaciones máximas encontradas a nivel del borde de la cresta alveolar vestibular se asocian a la imposibilidad clínica de generar el suficiente «contramomento» para contrarrestar la inclinación del diente en dirección vestibular. Lo cual que concuerda con los hallazgos de Houle et al,¹³ donde concluyen que el movimiento expansivo con alineadores plásticos se logra entre 60 y 80% con respecto a la predicción que se hace con base en

un movimiento de traslación y sin tener en cuenta la restricción mecánica del tejido óseo sobre el movimiento.

Zhao et al,¹⁴ en 2017, evaluaron la eficiencia de la expansión maxilar con alineadores plásticos y determinaron que la expansión se logró mediante el movimiento en dirección vestibular de los dientes posteriores con su respectiva inclinación. Es decir, el aumento del ancho intermolar planeado de expansión tiene una influencia significativa en la eficiencia de la expansión a nivel premolar.

Carvalho Trojan et al¹⁵ hicieron referencia a la expansión maxilar con el uso de expansores tradicionales y concluyeron que los expansores dentosoportados requieren de mayor activación para lograr el mismo efecto que los expansores oseosoportados.

Cuando de elementos finitos se trata, se deben modelar ambos tipos de hueso tanto el cortical como el trabecular siempre que se desee cuantificar la deformación.¹⁶ Este hallazgo ayuda al ortodoncista a crear estrategias para mejorar los resultados del plan de tratamiento, además que valida la construcción de nuestro modelo con sus respectivos tejidos para acercarnos más a un entorno clínico real.

CONCLUSIONES

1. La utilización de las MOPs amplifica y concentra las microdeformaciones óseas locales en el hueso cortical vestibular durante la expansión maxilar. El número de MOPs no necesariamente aumenta la deformación principal máxima, lo que sí genera son gradientes mayores.
2. Con las cargas clínicas típicas, las microdeformaciones máximas se encuentran a nivel del borde de la cresta alveolar vestibular. Las MOPs con mayor profundidad generan mayores niveles de microdeformación.
3. La deformación principal aumenta muy poco con la profundidad de 0.5 mm. El efecto combinado de diámetro y profundidad de las MOPs amplifica el efecto de aumento de deformación principal máxima.

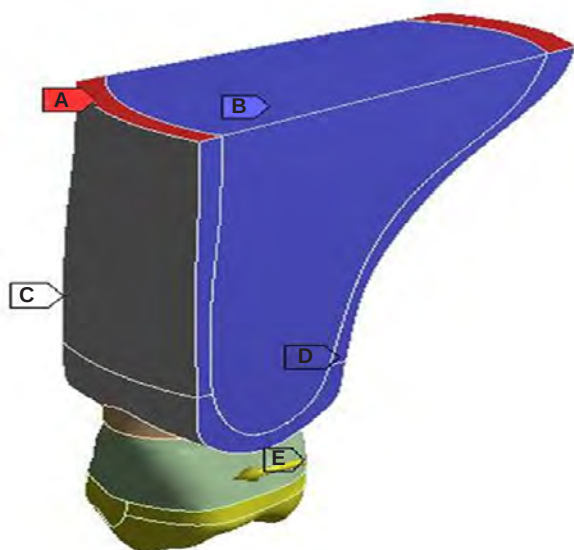


Figura 3: Condiciones de frontera y restricciones. **A)** Apoyo fijo. **B)** Apoyo sin fricción. **C)** Apoyo sin fricción 2. **D)** Apoyo sin fricción 3. **E)** Desplazamiento.

Boundary conditions and restrictions. A) Fixed support. B) Frictionless support. C) Frictionless support 2. D) Frictionless support 3. E) Displacement.

Original research

Finite element analysis of the biomechanical effects of micro-osteoperforations of cortical bone under expansive forces

Juan Pablo Gómez Arango,*
 Fabio Marcelo Peña Bustos,[§]
 David Alejandro Vega Arias,[¶]
 Luis Felipe Gómez García[¶]

* Profesor asociado de Biomecánica Ortodóncica, Departamento de Salud Oral.

[§] Profesor asociado, Departamento de Mecánica y Producción.

[¶] Residentes de Especialización en Ortodoncia, Departamento de Salud Oral.

Universidad Autónoma de Manizales, Caldas, Colombia.

ABSTRACT

Introduction: Micro-osteoperforations (MOPs) are a procedure in which perforations are created in the bone around the teeth to accelerate tooth movement during orthodontic treatment. **Objective:** To determine the biomechanical effects of MOPs on the vestibular cortical bone when an expansive orthodontic force is applied in a finite element model. **Material and methods:** Nine 3D models of a right upper premolar were constructed: one control model; four models to evaluate the effect of the number of perforations, two models to evaluate the effect of the depth of the perforation and two models to evaluate the effect of the width of the perforation. To establish a comparison between the models, a simulated load of 2.6 Newton was applied to impose an expansive movement (0.20 mm) in the vestibular direction, taking into account the stress and unit strain patterns in the alveolar bone. **Results:** The finite element model showed that the simulations with 4 and 9 MOPs showed an increasing trend in the increase of micro-deformations as the diameter and depth of the MOPs increased to 1 mm in 7 of the 8 models. The 4 MOPs model with diameter of 0.5 mm and depth of 1 mm a decrease in microdeformations was observed. **Conclusions:** The construction of a basic finite element model of an upper second premolar evidenced that the use of MOPs produces an increase in bone microdeformations that promote the bone remodelling process in the areas of microtrauma.

Keywords: Micro-osteoperforation, finite element analysis, orthodontic expansion, dental movement.

INTRODUCTION

The performance of orthodontic expansion poses challenges such as undesirable effects (fenestrations and dehiscence), biomechanical incompetence, and inappropriate force levels. To address these problems and in order to facilitate orthodontic movement, surgical techniques have been used such as osteotomy, distraction osteogenesis, corticotomy and micro-osteoperforations (MOPs).

MOPs are a procedure in orthodontics in which holes are created in the bone around the teeth to accelerate tooth movement during orthodontic treatment. It is a method that generates less surgical injury and has a technical simplicity that facilitates its use. MOPs produce a rupture in the cortical continuity, which generates a reduction in bone density. At the cellular

level, there is an increase in microdeformations, which generates a phenomenon called mechanotransduction where mechanical signals trigger and increase biological responses. This induces the release of cytokines and chemokines that regulate the processes of bone remodelling and apposition leading to tooth movement. Therefore, microdeformation becomes the most important mechanical stimulus to increase the cellular response.

The creation of MOPs can be used in many different clinical scenarios by activating osteoclasts and temporarily reducing bone density. For example, in cases where cortical bone density is high and orthodontic treatment would not be able to produce optimal results. The procedure can be used as a complement to any orthodontic appliance, including fixed appliances, plastic aligners or removable appliances (such as expanders and distalizers).¹

For the same reason, MOPs can facilitate some difficult orthodontic movements and are an excellent adjunctive technique during protraction or retraction of a single tooth or group of teeth. It is especially useful when a tooth is moved in an edentulous space where the alveolar bone is dense and had a narrow ridge.²

MATERIAL AND METHODS

The geometric modelling phase aims to represent the premolar in terms of points, lines and surfaces. The tooth model was obtained from 3D scanning of an upper right premolar.³

To evaluate the effect of the number, depth and diameter of the perforations, nine models were constructed, taking into account that all perforations would be 1 mm apart (*Table 1*).

1. One control model without MOPs.
2. Eight models with 4 and 9 MOPs (*Figure 1*).

A simulated load of 2.644 N and a counter moment of 21.34 N/mm was applied to each model, which allowed 1° of dental inclination and an expansive movement of 0.20 mm was applied in the vestibular direction, which induced a displacement in the palatal-vestibular direction (X of the model). The force was imposed on the crown of the tooth in order to achieve a movement closer to clinical reality and from this data to simulate the models with MOPs.

The comparison between models was established, taking into account the stress and unit strain patterns in cortical bone.

For the simulation, each structure was assigned the mechanical properties reported in the literature for the

specific material. The structures taken into account were the tooth, periodontal ligament (PDL),⁴ cortical and trabecular bone. The properties of the materials used in this study were taken from previous finite element studies (Table 2).⁵

Modelling

1. Tooth (upper right premolar): it was modelled with a material of isotropic and homogeneous linear elastic behaviour, differentiating enamel and dentine. The mechanical properties were obtained from previous studies.⁶
2. PDL: it was defined as a homogeneous, isotropic, non-linear elastic material with a unit stress-strain function calculated from data reported in Toms and Eberhardt.⁴
3. Cortical and trabecular bone: these were determined as a homogeneous material with isotropic linear elastic behaviour. Differences in stiffness between different bone types were taken into account, as they were considered relevant to the objectives of the study.

Bone properties were individually assigned according to the true bone morphology as obtained from CT scans by Cattaneo et al.⁷ So the bone structure, including trabecular structures, was modelled at a different tissue level.

In the simulation, the tooth root was surrounded by a uniform 0.3 mm thick layer representing the PDL, which in turn was surrounded by another layer with an average thickness of 0.8 mm representing the lamina dura.⁸

The model was constructed with all the supporting tissues, the trabecular bone, cortical bone (the lamina dura and the cortical plates were combined into a single solid with the same properties), the PDL and the tooth.

The geometry of the alveolar bone, both trabecular and cortical, and the PDL were constructed in a top-down assembly from the computer-aided design (CAD) model of the tooth using SolidWorks® 2018.

Subsequently, the geometry of the CAD model was imported into the finite element program ANSYS 19 R1®.

Meshing

The meshing of the model in these biomechanical studies used ten-node quadratic tetrahedral elements (SOLID187 ANSYS®). The models required mesh refinement in the hole areas in order to give the most accurate results. The number of nodes and elements is shown in Table 3.

Contact conditions

In ANSYS 19 R1® the rigid bond condition was established without relative displacement (bonded) at the following interfaces: 1) The tooth-periodontal ligament interface: presented a bond type without relative displacement. 2) The periodontal ligament-cortical bone interface: it presented a bond type without relative displacement. 3) The cortical bone-trabecular bone interface: presented a type of junction without relative displacement.

Coordinate system

A coordinate system setting the X-axis in the vestibular direction, the Y-axis in the coronal direction and the Z-axis in the distal direction was chosen.

Simulation of tooth movement

A force of 2.644 N and a counter moment of 21.34 N/mm was imposed which induced a displacement of 0.20 mm in the palatal-vestibular direction. The force was imposed on the crown of the tooth in order to achieve a movement closer to clinical reality and based on these data, the simulation of the models with MOPs was performed. The displacement patterns of the premolar, showing the change of location at the maximum and minimum displacements in each case, and the distribution of stresses and deformations were obtained.

Ethical considerations

In accordance with resolution No. 008430 of 1993 of the Ministry of Health of the Republic of Colombia, this research project is classified as non-risk, as it was not carried out on humans, therefore, there are no ethical implications.

RESULTS

The Universidad Autónoma de Manizales acquired a full-scale point cloud from TurboSquid® of the entire permanent human dentition. Anthropometric measurements of cortical bone and lamina dura were taken in order to make the different CAD solids and to be able to define each tissue in detail.

In order to evaluate the effect of MOPs on the vestibular cortical bone when applying an expansive orthodontic load, a comparison of models with 4 and 9 MOPs with depths of 1 and 0.5 mm, and diameters of 1 and 0.5 mm was carried out in relation to the control

model without MOPs (*Figure 2*). The levels of principal unit microstrain in the zone and its effects around the MOPs were analysed and the results of the principal deformations described in *Table 4* were obtained.

A fixed support condition was established at the base of the cortical bone towards the apical end, and the lateral zone had the frictionless support condition as shown in *Figure 3*. From this, the micro-strain in the cortical bone of all models was evaluated. The boundary and edge conditions were applied to all models in order to compare them with each other. The percentage deviation between the number of nodes of one model and another was less than 5%.

DISCUSSION

According to the numerical model developed in the present study, the performance of MOPs always amplifies and concentrates the resulting microdeformations in cortical bone.

Studies by Alikhani et al. suggest that MOPs stimulate the expression of inflammatory markers triggering a series of events. According to their proposal, a catabolic phase occurs in which osteoclasts resorb bone on both the tension and compression sides. Subsequently, an anabolic phase occurs to restore the alveolar bone to its pre-treatment levels.⁹

The present study shows that there is a mechanical phenomenon of increased levels of bone deformation associated with treatment with MOPs. The relationship of this phenomenon with the biological effect of increased localised bone activity could be causal or collaborative.

It was shown that disturbances occur in the area surrounding the MOPs, causing an increase in microdeformations, which generates mechanotransduction and triggers the cellular response.¹⁰

Models with deeper MOPs have higher levels of microdeformation, associated with a decrease in bone density, resulting in lower stiffness and higher elasticity in cortical bone. Alikhani¹¹ indicates that vestibular bone remodelling processes in an expansive movement are beneficial because there is a biological response to the decrease in bone density. This facilitates the reduction of fenestrations and bone dehiscence and root resorption.

The microtrauma caused by MOPs activates the biological mechanisms of bone remodelling during dental movements,¹² making MOPs a useful tool in orthodontic treatment.

The maximum microdeformations found at the level

of the vestibular alveolar ridge edge are associated with the clinical impossibility of generating sufficient «counter momentum» to counteract tooth inclination in the vestibular direction. This is consistent with the findings of Houle et al,¹³ who conclude that expansive movement with plastic aligners is achieved between 60 and 80% of predicted translational movement, regardless of the mechanical restriction of bone tissue on movement.

Zhao et al. in 2017¹⁴ evaluated the efficiency of maxillary expansion with plastic aligners and determined that expansion was achieved by movement in the vestibular direction of the posterior teeth with their respective inclination. In other words, increasing the planned intermolar width of expansion has a significant influence on the efficiency of expansion at the premolar level.

Carvalho Trojan et al.¹⁵ referred to maxillary expansion with the use of traditional expanders and concluded that tooth-borne expanders require more activation to achieve the same effect as bone-borne expanders.

When it comes to finite element modelling, both cortical and trabecular bone types should be modelled whenever deformation quantification is desired.¹⁶ This finding helps the Orthodontist to create strategies to improve treatment plan outcomes and validates the construction of our model with its respective tissues to get closer to a real clinical setting.

CONCLUSIONS

1. The use of MOPs amplifies and concentrates local bony microdeformations in the vestibular cortical bone during maxillary expansion. The number of MOPs does not necessarily increase the maximum principal deformation, but it does generate larger gradients.
2. With typical clinical loads the maximum microdeformations are at the level of the vestibular alveolar ridge edge. Deeper MOPs generate higher levels of microdeformation.
3. The principal deformation increases very little with 0.5 mm depth. The combined effect of diameter and depth of the MOPs amplifies the effect of increased maximum principal deformation.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Sangsuwon C, Alansari S, Nervina J, Teixeira CC, Alikhani M. Micro-osteoperforations in accelerated orthodontics. *Clin Dent Rev.* 2018; 2 (1): 4.
2. Mata J, Zambrano F, Quirós O, Farias M, Rondón S, Lerner H. Expansión rápida de maxilar en maloclusiones transversales:

- revisión bibliográfica. *Rev Latinoam Ortod Odontopediatria*. Ed electrónica 2007.
3. Gómez JP, Peña FM, Martínez V, Giraldo DC. Initial force systems during bodily Tooth Movement with Plastic aligners and Composite attachments: a three-dimensional finite element analysis. *Angle Orthod*. 2015; 85 (3): 454-460.
 4. Toms SR, Eberhardt AW. A nonlinear finite element analysis of the periodontal ligament under orthodontic tooth loading. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003; 123 (6): 657-665.
 5. Cai Y, Yang X, He B, Yao J. Finite element method analysis of the periodontal ligament in mandibular canine movement with transparent tooth correction treatment. *BMC Oral Health*. 2015; 15 (1): 106.
 6. 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 Dentofacial Orthop*. 2009; 135 (3): 316-322.
 7. Cattaneo PM, Dalstra M, Frich LH. A three-dimensional finite element model from computed tomography data: a semi-automated method. *Proc Inst Mech Eng H*. 2001; 215 (2): 203-213.
 8. Borak L, Florian Z, Bartakova S, Prachar P, Murakami N, Ona M, Wakabayashi N. Bilinear elastic property of the Periodontal Ligament for simulation using a finite element mandible model. *Dent Mater J*. 2011; 30 (4): 448-454.
 9. Alikhani M, Sangsuwon S, Alansari S, Nervina JM, Teixeira CC. Biphasic theory: breakthrough understanding of tooth movement. *J World Fed Orthod*. 2018; 7 (3): 82-88.
 10. Dittmer KE, Firth EC. Mechanisms of bone response to injury. *J Vet Diagn Invest*. 2017; 29 (4): 385-395.
 11. Alikhani M. *Clinical guide to accelerated orthodontics*. Springer Int Publishing AG; Capítulo 4. Catabolic effects of MOPs at different treatment stages. 2017, 43-79.
 12. Alikhani M, Alansari S, Sangsuwon C, Alikhani M, Chou MY, Alyami B, Teixeira CC. Micro-osteoperforations: minimally invasive accelerate tooth movement. *Semin Orthod*. 2015; 21 (3): 162-169.
 13. Houle JP, Piedade L, Todescan R Jr, Pinheiro FH. The predictability of transverse changes with invisalign. *Angle Orthod*. 2017; 87 (1): 19-24.
 14. Zhao X, Wang HH, Yang YM, Tang GH. Maxillary expansion efficiency with clear aligner and its possible influencing factors. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2017; 52 (9): 543-548.
 15. Carvalho Trojan L, González-Torres LA, Moreira Melo C, Barbosa de Las Casas E. Stresses and strains analysis using different palatal expander appliances in upper jaw and midpalatal suture. *Artif Organs*. 2017; 41 (6): E41-E51.
 16. Janovic A, Saveljic I, Vukicevic A, Nikolic D, Rakocevic Z, Jovicic G, Djuric M. Occlusal load distribution through the cortical and trabecular bone of the human mid-facial skeleton in natural dentition: a three-dimensional finite element study. *Ann Anat*. 2015; 197: 16-23.

Correspondencia / Correspondence:
Juan Pablo Gómez Arango
E-mail: jgomez@autonoma.edu.co



Corrección de maloclusión clase II esquelética con colapso maxilar y mordida abierta anterior mediante expansor Hass

César Escalante-Elías,* Guillermo Hernández-Espinosa,*
Roberto Pesqueira-Melgarejo,* Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez[§]

* Especialidad en Ortodoncia. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

[§] Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, Instituto de Investigación en Odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

RESUMEN

Paciente masculino de 13 años de edad que acude al Departamento de Ortodoncia para mejorar su sonrisa. Se diagnosticó maloclusión clase II división 1 esquelética por rotación mandibular a favor de las manecillas de reloj, mordida borde a borde posterior y una mordida abierta anterior. El tratamiento consistió en: 1) fase ortopédica: con tornillo Hass con apoyo acrílico para expansión maxilar rápida y arco lingual inferior removible; 2) fase de brackets: colocación en superior e inferior y sustitución de Hass por arco palatino con espolones para control de proyección lingual; 3) fase de detallado y asentamiento; 4) fase de retención. Se mantuvo el perfil facial, se logró una sonrisa agradable, alineación y nivelación, correcto *overjet* y *overbite*, buena proyección del labio superior, líneas medias centradas, clase I molar y clase I canina bilateral, y pocos cambios en los valores cefalométricos. El tratamiento ortopédico seguido de ortodoncia con brackets en pacientes clase II y en crecimiento da excelentes resultados.

Palabras clave: Maloclusión clase II, mordida abierta anterior, expansión maxilar rápida, técnica Alexander, tornillo Hass.

INTRODUCCIÓN

La maloclusión clase II división 1 se asocia a menudo con un maxilar y un labio superior protrusivos junto con un perfil facial convexo. Aunque el principal objetivo del tratamiento es la corrección de la ma-

loclusión, también se aprecia el efecto benéfico del tratamiento en el perfil facial.¹⁻³ El objetivo de una expansión maxilar es lograr una expansión esquelética transversal del maxilar, buscando evitar los efectos secundarios dentales en la medida de lo posible, e. g. la inclinación de los molares superiores. El uso de un dispositivo de expansión maxilar estable es necesario para lograr este efecto esquelético y se ocupa en pacientes que no sufren hendiduras en el área de mandíbula y paladar.⁴⁻⁶

La expansión maxilar rápida (EMR) conduce a un posicionamiento espontáneo adelante de la mandíbula antes y después del periodo de retención en casos de dentición mixta asociada con la constricción maxilar y ha sido el tratamiento de elección por más de un siglo. Aunque el procedimiento se utilizó inicialmente para corregir las mordidas cruzadas posteriores, se ha propuesto un mayor número de posibles indicaciones.⁷ Numerosos dispositivos de EMR han sido ampliamente ocupados por los ortodoncistas, tales como Haas y Hyrax. Sin embargo, la evaluación a largo plazo ha mostrado una tendencia a la recaída en estos casos.^{8,9}

En ocasiones, los pacientes presentan una mordida abierta anterior y hay numerosas teorías sobre su etiología, como patrones de crecimiento, herencia, hábitos digitales o factores ambientales y función lingual. Entre los tratamientos se encuentran los aparatos para romper el hábito, los bloques de mordida, arco extraoral, mentoneras de tirante vertical, los elásticos verticales y la corrección quirúrgica.¹⁰⁻¹⁵ Se ha reportado que la prevalencia de mordida abierta en niños estadounidenses fue de 3.5% en la población blanca y 16.5% en la población afroamericana.¹⁶ Entre los factores ambientales se incluyen variaciones en la erupción dental, crecimiento alveolar, crecimiento neuro-

Recibido: Enero 2020. Aceptado: Abril 2020.

Citar como: Escalante-Elías C, Hernández-Espinosa G, Pesqueira-Melgarejo R, Rodríguez-Chávez JA. Corrección de maloclusión clase II esquelética con colapso maxilar y mordida abierta anterior mediante expansor Hass. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 113-124.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

muscular desproporcionado o función neuromuscular aberrante relacionada con movimientos anormales de la lengua, hábitos orales o ambos. Un objetivo primordial es distinguir de una mordida abierta dental a una esquelética, ya que en ocasiones las mordidas abiertas dentales son autocorregibles o responden fácilmente al tratamiento miofuncional y la mecanoterapia, y las esqueléticas son más difíciles de tratar y tienden a la recaída. El tratamiento temprano de la displasia vertical durante el periodo de la dentición primaria o mixta se ha recomendado para reducir la necesidad de tratamiento en la dentición permanente, cuando la cirugía es una opción viable.^{10,15,17}

Hay distintas modalidades de tratamiento que incluyen principalmente aparatos funcionales, técnicas multibracket y arcos extraorales.^{17,18} Un tratamiento efectivo y con beneficios clínicos sería una EMR, no obstante, se han reportado desventajas como la apertura de mordida, recaída, microtrauma

de la articulación temporomandibular y sutura palatina media, y reabsorción radicular.^{6,19} Esta última se puede producir por predisposición biológica, genética individual y al efecto de factores mecánicos. La EMR es el tratamiento de elección en adolescentes en crecimiento.²⁰

La fuerza aplicada provoca la apertura gradual de la sutura palatina media, la flexión de los procesos alveolares y la inclinación dental. Se han reportado pérdidas significativas de volumen de raíz después del tratamiento con EMR, tanto con los aparatos Hyrax como los Haas, presentándose más con los Hyrax.²⁰ En un estudio se comparó el aparato Haas con el aparato Hyrax, utilizando diversos parámetros dentales y esqueléticos, encontrando que ambos tienen efectos similares en el complejo dentofacial. Ambos aparatos abrieron la mordida, aunque el aparato Haas demostró un cambio ligeramente más vertical que el Hyrax.²¹

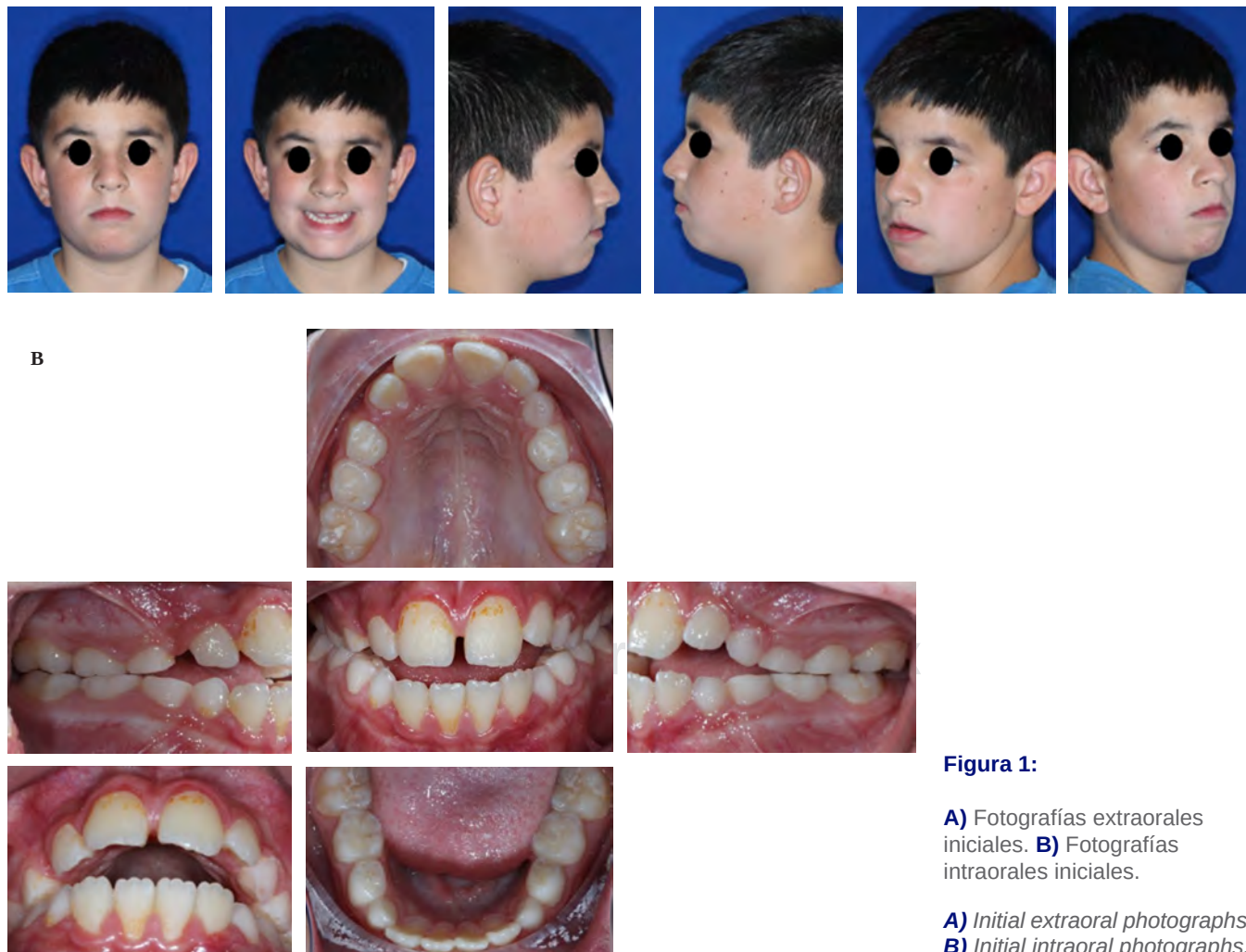


Figura 1:

A) Fotografías extraorales iniciales. **B)** Fotografías intraorales iniciales.

A) Initial extraoral photographs. **B)** Initial intraoral photographs.

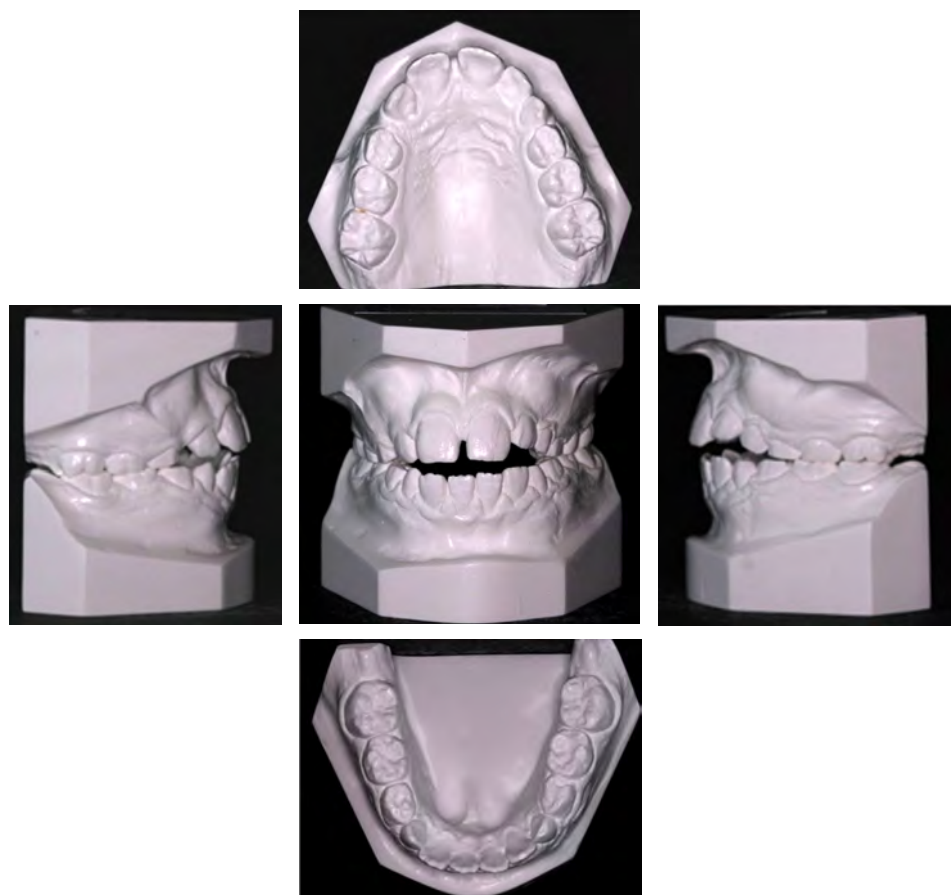


Figura 2:

Modelos de estudio.

Study models.

A continuación, se presenta el caso de un paciente de clase II división 1 con colapso maxilar y mordida abierta anterior, que se corrigió con expansor Hass y para redirigir la proyección lingual se usó un arco palatino con espolones y elásticos anteriores.

REPORTE DE CASO CLÍNICO

Diagnóstico y plan de tratamiento. Paciente masculino de 13 años de edad que acude a la clínica de Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Guadalajara, porque quiere mejorar su sonrisa y cerrar su mordida.

El paciente presenta un biotipo dolicofacial con perfil convexo por crecimiento a favor de las manecillas del reloj, tercios faciales simétricos, labios delgados, frente convexa, proyección del puente nasal recta, buena proyección del tercio medio, posición de la punta nasal alta, ángulo nasolabial abierto, escalón labial recto, poca proyección de pogonión de tejidos blandos, incompetencia labial, la línea media dental no coincide con línea media facial, sonrisa baja, muestra dos dien-

tes en la arcada superior y 10 dientes en la arcada inferior, no muestra corredores bucales, bordes incisales coinciden con línea de sonrisa y no muestra encía al sonreír, como se puede observar en la [Figura 1A](#). En el análisis intraoral, el paciente presenta arcos superior e inferior ovoides, mordida abierta anterior, mordida borde a borde posterior, diastema anterior, líneas medias dentales no coincidentes entre sí, márgenes gingivales superiores e inferiores asimétricos, presencia de piezas temporales, clase III molar izquierda, clase I molar derecha, clase canina bilateral no establecida, *overjet* de 3 mm, *overbite* - 4 mm y una curva de Spee de 0 mm, como se muestra en la [Figura 1B](#) y [Figura 2](#).

En la radiografía panorámica ([Figura 3A](#)) se observan dientes permanentes por erupcionar, cóndilos aparentemente sanos y vías aéreas ligeramente obstruidas.

Se diagnosticó como una clase II división 1 esquelética con tendencia a clase III por hipoplasia del maxilar, compensando por una rotación mandibular en sentido de las manecillas del reloj, como se muestra en la [Figura 3B](#) y [Tabla 1](#).

TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS

1. Se consideró el uso de Hyrax para descruzar mordida posterior mediante EMR por mayor comodidad e higiene. Sin embargo, el paciente no contaba con dientes en el área de premolares para tener una mayor área de apoyo, por lo que se rechazó a opción.
2. Se consideró el uso de un arco extraoral de tracción alta para lograr intrusión molar y al mismo tiempo rotación mandibular, esta opción se rechazó por la falta de cooperación del paciente.
3. Se consideró realizar extracciones de primeros premolares superiores e inferiores, pero esta opción

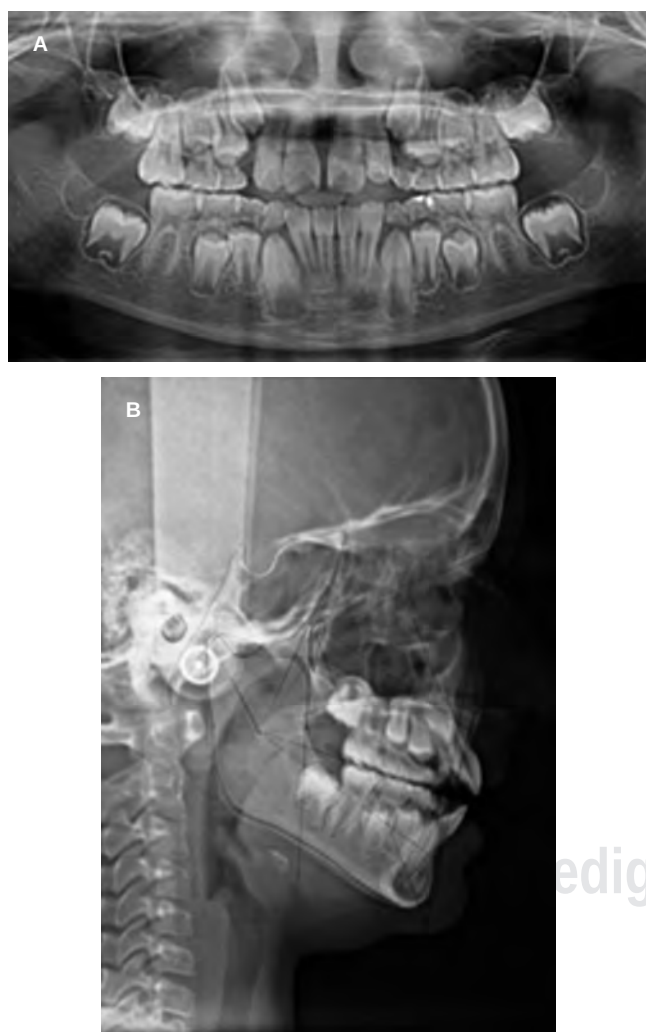


Figura 3: A) Radiografía panorámica inicial. B) Radiografía lateral de cráneo inicial.

A) Initial panoramic radiography. B) Initial lateral skull radiography.

Tabla 1: Valores cefalométricos iniciales y finales del paciente con análisis de McLaughlin.

Initial and final cephalometric values of the patient with McLaughlin analysis.

	Normal	Inicial	Final
SNA*	82	84	83
SNB*	80	78	79
ANB*	2	5	4
A-Na Perp	0 mm	-2.1 mm	-0.1 mm
Pg-Na Perp	-4 mm	-12.9 mm	-8.1 mm
Wits	0 mm	-3.3 mm	-2.8 mm
FMA (MP-FH)*	26	31	26
MP-SN*	33	34	33
Palatal-Mand angle*	28	32	25
Palatal-Occ plane*	10	20	11
Mand plane to Occ plane*	17	12	13
U1-APo*	6	6	8
L1-APo*	2	4	5
U1-Palatal Plane*	110	111	120
U1-Occ Plane*	58	49	49
L1-Occ Plane*	72	68	67
IMPA*	95	101	99

* Todos los datos se muestran en grados.

fue rechazada porque el paciente presentaba un perfil convexo y ángulo nasolabial abierto.

4. Se consideró el uso de un expansor tipo Hass para descruzar mordida posterior; y uso de elásticos en caja anterior para cierre de mordida, después de explicar esta alternativa a los padres, ellos decidieron optar por esta opción para el tratamiento.

Objetivos del tratamiento

Expandir el maxilar y descruzar la mordida posterior, mejorar el perfil, alineación y nivelación; obtener la clase I molar y clase I canina bilateral; obtener *overjet* y *overbite* adecuados, y salud periodontal.

Plan de tratamiento

El tratamiento se dividió en cuatro fases. *Primera fase ortopédica:* se usó tornillo Hass con apoyo de acrílico para expansión maxilar rápida y arco lingual inferior removible. Se retiró el Hass a los tres meses de haber logrado expansión superior y se reevaluó. *Segunda fase:* se sustituyó el expansor Hass por arco palatino con espolones para controlar la proyección lingual y se realizó colocación de aparatología Alexander slot 0.018" superior e inferior. *Tercera fase:* se realizó detallado y asentamiento. *Cuarta fase:* retención fija inferior 3-3 y circunferencial superior.

Progresión del tratamiento

Se inició el tratamiento con la cementación del Hass y arco lingual como se muestra en la **Figura 4**, se decidió retirar Hass durante dos semanas, debido a que el paciente presentó una tumefacción en zona de tornillo expansor. Se continuó con su uso durante dos semanas más y a los cuatro meses se retiró Hass y se colocó arco palatino con espolones para controlar la proyección lingual (**Figura 5**).

A los siete meses se realizó colocación de aparatología Alexander slot 0.018" en superior y se suspendió uso de arco lingual inferior.

Posteriormente, se cementaron brackets de los órganos dentales #14 y #15 con resorte para distalizar el órgano dental #14, se consolidó con ligadura metálica, y se cementaron brackets de #24 y #25 como se muestra en la **Figura 6**. A los 11 meses se logró espacio para los caninos superiores y se realizó la colocación de aparatología inferior de 6-6 con arco

Figura 4:

Cementación de Hass, se activó seis vueltas y se indicó activar dos veces al día.

Hass cementation, activated six turns and indicated to activate twice daily.



Figura 5:

Se colocaron brackets Alexander slot 0.018" en superior de 2-2 con arco 0.018" NITI SE, se sustituyó Hass por arco palatino con espolones.

Alexander slot 0.018" brackets were placed on upper 2-2 with 0.018" arch. NITI SE, Hass replaced with palatal arch with spurs.

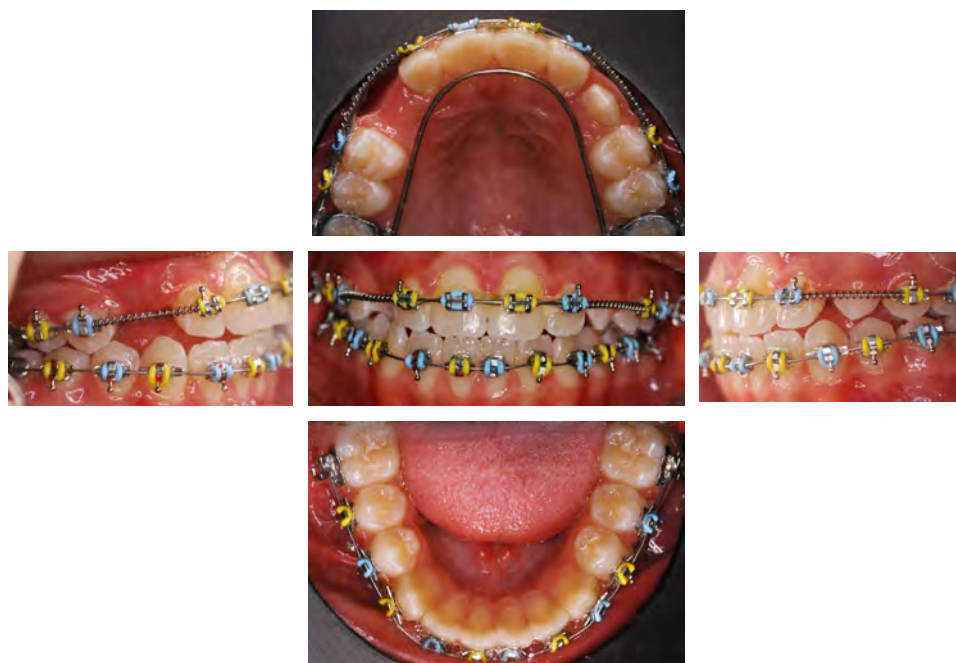


Figura 6:

Arco 0.016" SS superior con *open coil* activo y arco 0.016" NITI SE inferior.

Upper 0.016" SS archwire with active open coil and lower 0.016" NITI SE archwire.

0.016" NITI SE y colocación del bracket del órgano dental #23. El órgano dental #13 erupcionó sólo de la cúspide y se decide colocar un botón con hilo elástico al arco para traccionarlo junto con el uso de un elástico Delta izquierdo del órgano dental #23 a los órganos dentales #33 y #34 de 3.5 oz. Cuando se logró la alineación y nivelación a los 32 meses se colocaron arcos 0.016" × 0.022" SS y del elástico en caja anterior ¼ de 6 oz.

Al término de 34 meses se dio por finalizada la etapa de detallado y asentamiento y se prosiguió al retiro de aparatología superior e inferior, colocación de retenedor fijo inferior de 3-3, circunferencial superior y toma de fotografías y radiografías finales.

RESULTADOS

Se mantuvo perfil facial, se logró una sonrisa agradable, se descruzó la mordida posterior; se mejoró notoriamente el *overbite* inicial de -4 a 2 mm, se obtuvo un correcto *overjet*, una buena proyección del labio superior, líneas medias centradas, clase I molar y clase I canina bilateral (*Figura 7A y B*), buen paralelismo radicular (*Figura 8A*) y sin cambios radicales en sus valores cefalométricos (*Figura 8B*).

En la *Tabla 1* podemos observar los valores cefalométricos iniciales y finales, al final del tratamiento se realizó una comparativa obteniendo excelentes resultados sin alterar por mucho los valores cefalométricos. En la *Figura 7A* se puede observar cómo a pe-

sar del crecimiento notorio, se mantuvo el perfil facial del paciente, y se logró el cierre de la mordida abierta anterior sin alterar por mucho las inclinaciones de los dientes tanto superiores como inferiores. Por último, en la superposición observamos los cambios dentales y esqueléticos del paciente (*Figura 8C*).

DISCUSIÓN

El caso clínico describe el tratamiento de un paciente clase II división 1 esquelética con colapso maxilar y mordida abierta anterior, con clase III molar izquierda, clase I molar derecha y clase canina no establecida. Se decidió realizar un tratamiento ortopédico inicial con la expansión maxilar rápida (EMR), ya que ha sido utilizada durante más de un siglo como un excelente tratamiento cuando se presenta una constricción maxilar.⁷ La mordida cruzada y el apiñamiento dental son dos signos clínicos fácilmente reconocibles que podrían ser el resultado de una deficiencia maxilar.¹⁸ El paciente presentaba hábitos funcionales como la posición anterior e inferior de la lengua por falta de desarrollo maxilar, el cual fue tratado con EMR y apoyado por el uso de un arco palatino con espolones, efectivos a la hora de utilizarlo en pacientes en crecimiento. Se eliminó la proyección lingual y llevó a la lengua a su correcta posición en la cavidad oral, permitiendo al mismo tiempo lograr el cierre de la mordida abierta anterior.

Coincidimos con la literatura^{7,17,18} que al diagnosticar un arco maxilar estrecho en pacientes jóvenes la mejor opción es la EMR, debido a que se encuentran en etapa de crecimiento y todavía en dentición mixta. Al usar la EMR se logra una corrección transversal estable al anclarse en los dientes primarios brindando resultados tanto dentales como esqueléticos.^{17,19} De acuerdo a los estudios radiográficos, el paciente no presentó ninguna complicación en términos de reabsorción radicular.²⁰

La posición alterada del maxilar con alteración concomitante de la oclusión también causa una abertura de la mordida. Hass A⁹ encontró que los dientes mandibulares tienden a seguir los dientes maxilares por una mayor inclinación bucal, lo cual nos puede ocasionar una mordida abierta anterior, y el aumento signi-

ficativo de la inclinación bucal probablemente, debido a una combinación de varios factores como la fuerza excesiva de activación. En otro estudio Basciftci F¹⁹ informa del movimiento hacia abajo y adelante del maxilar con el uso de EMR, la inclinación bucal de los primeros molares superiores y la extrusión de las cúspides palatinas hacen que la mandíbula se mueva hacia abajo y hacia atrás. El movimiento da como resultado una disminución del SNB y un aumento en las dimensiones de la cara inferior,¹⁹ demostrando que la inclinación y extrusión de los molares son la causa de la apertura de la mordida y aumentan en las dimensiones verticales después del tratamiento con la EMR convencional. Se ha señalado que el aumento de la rigidez de un aparato reduce el componente rotacional de las fuerzas a lo largo del eje longitudinal

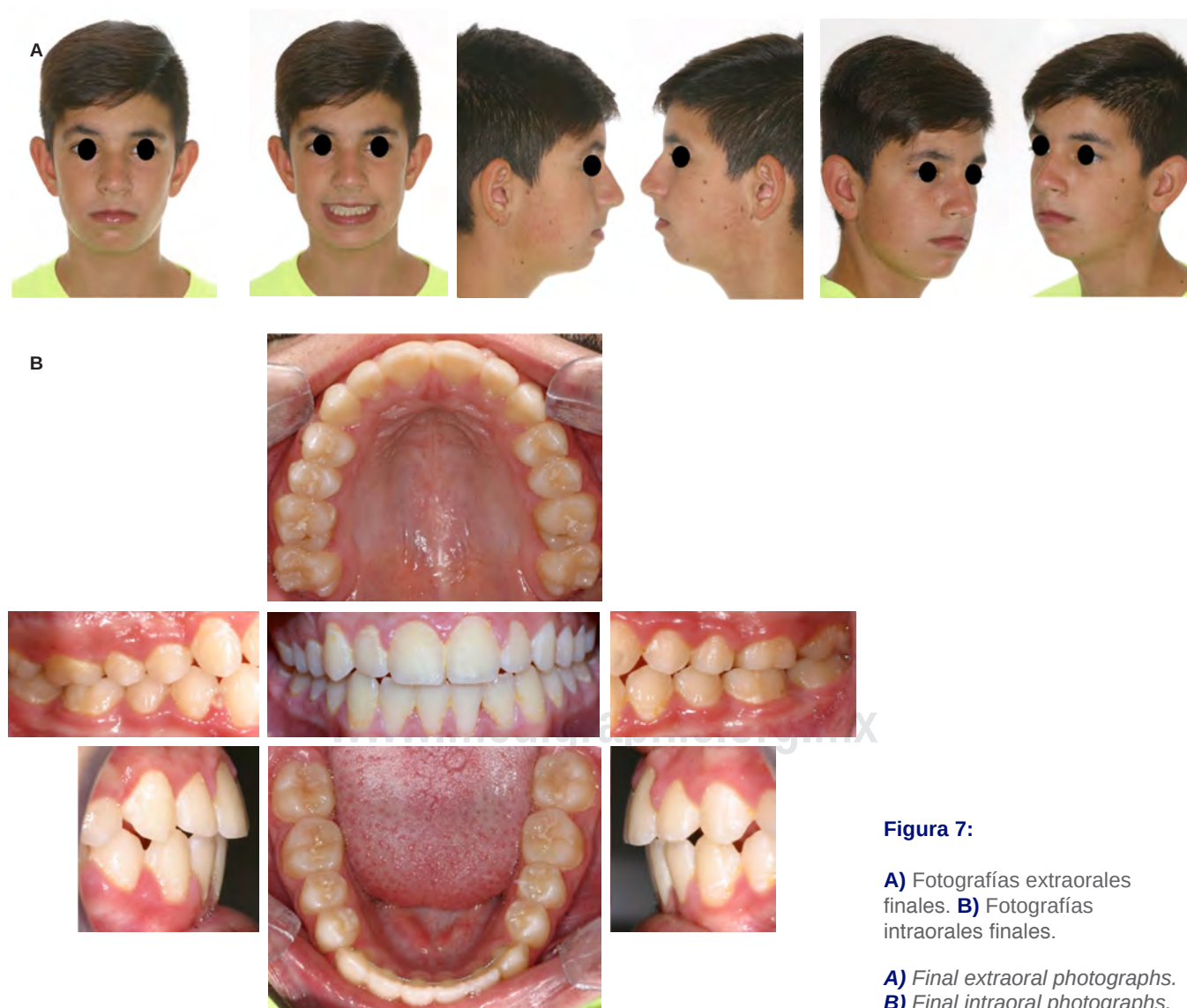


Figura 7:

A) Fotografías extraorales finales. **B)** Fotografías intraorales finales.

A) Final extraoral photographs. **B)** Final intraoral photographs.

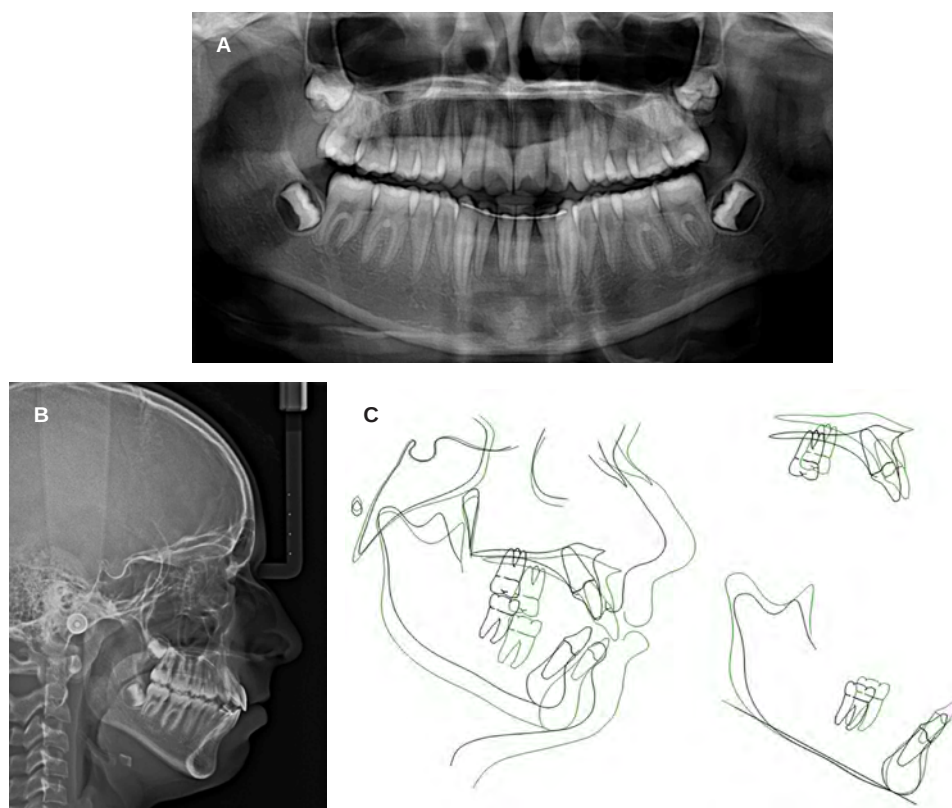


Figura 8:

A) Radiografía panorámica final. **B)** Radiografía lateral de cráneo final. **C)** Superposición.

A) Final panoramic radiography. **B)** Final lateral skull radiography. **C)** Superimposition.

de los dientes. En el presente estudio, para evitar la inclinación de los molares superiores y controlar la dimensión facial vertical, se utilizó un dispositivo EMR de tipo más rígido, es decir, con enlace acrílico modificado. Además, muchos autores han señalado que el uso de un mentón vertical u oblicuo durante la EMR o inmediatamente después de ella, es suficiente para mantener y controlar la dimensión vertical, y prevenir los efectos adversos.¹⁹

Diferimos con la literatura que menciona que puede haber apertura de mordida anterior por inclinación dental de molares superiores con conjunto por no hacer uso de una EMR con cobertura rígida.^{5,9,19,21} Ya que al llevar a cabo el tratamiento ortopédico usando el expansor Hass para realizar la EMR teniendo una mordida abierta anterior inicial (que se mantuvo hasta terminar el uso del expansor), se eliminó la mordida borde a borde posterior, resultando en una correcta oclusión de dientes maxilares y mandibulares.

Hass A,^{5,9} en 1965, informó la desaparición de las fuerzas vectoriales en los dientes posteriores inferiores en dirección lingual debido al movimiento lateral de los músculos bucales asociado con la expansión maxilar. Esta expansión cambia el equilibrio entre la lengua y los músculos de la mejilla a favor de la lengua.

Se ha determinado que las fuerzas de oclusión son alteradas por la expansión, de modo que el vector lingual normal de la fuerza en los dientes bucales mandibulares se pierde. El ensanchamiento del arco inferior se debe principalmente a la «descompensación», que se refiere al enderezamiento de los dientes posteriores inferiores, que a menudo se encuentran en una orientación más lingual debido al maxilar colapsado.^{9,18} En consecuencia, el movimiento lateral del maxilar ensancha el área de fijación de la musculatura bucal que da como resultado un cambio de equilibrio entre la lengua y la musculatura bucal,⁹ ayudando en la posición baja y anterior de la lengua. El equilibrio entre el maxilar y la mandíbula logran que la lengua tome su posición ideal en el paladar eliminando la mordida abierta, como ocurrió en nuestro paciente.

Cabe destacar que al evaluar los efectos del tratamiento a corto y largo plazo de la expansión rápida del maxilar en dos grupos de sujetos tratados con el dispositivo Haas, el expansor indujo una cantidad reproducible de expansión a nivel dentoalveolar en cualquier etapa de desarrollo. Sin embargo, a nivel esquelético, el grupo tratado tempranamente presentó aumentos significativamente mayores para el ancho nasal posterior (1.1 mm más que el grupo tratado más tarde), y con aumentos mayores, aunque no estadísti-

camente significativos, para el ancho maxilar (0.6 mm más que el grupo tratado más tarde).⁶

CONCLUSIONES

El tratamiento ortopédico con el expansor Hass seguido de una mecánica ortodóntica con brackets Alexander en un paciente con maloclusión clase II división 1 nos puede dar excelentes resultados. Hay que tomar en cuenta que la ortopedia en pacientes en crecimiento nos brindará un resultado mucho mejor que si se espera al término del mismo, donde tal vez no pudiéramos utilizar ciertas modalidades de tratamiento como el uso de aparatos funcionales.

Case report

Class II open bite malocclusion with a transverse maxillary deficiency corrected with a Hass expander

César Escalante-Elías,*
Guillermo Hernández-Espinosa,*
Roberto Pesqueira-Melgarejo,*
Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez[§]

* Especialidad en Ortodoncia. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

[§] Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, Instituto de Investigación en Odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

ABSTRACT

A 13-year-old male patient attended the Department of Orthodontics to improve his smile. He was diagnosed with class II division 1 skeletal malocclusion due to clockwise mandibular rotation, posterior edge-to-edge bite and an anterior open bite. The treatment consisted of 1) Orthopaedic phase: with Hass expander with acrylic support for rapid maxillary expansion and removable lower lingual arch; 2) Bracket phase: upper and lower placement of brackets and replacement of Hass expander with palatal arch with spurs to control lingual projection; 3) Detailing and settling phase; 4) Retention phase. The facial profile was maintained; a pleasant smile, alignment and levelling, correct *overjet* and *overbite*, good upper lip projection, centred midlines, class I molar and class I canine bilaterally, and few changes in cephalometric values were achieved. Orthopaedic treatment followed by orthodontic treatment with brackets in class II and growing patients gives excellent results.

Keywords: Class II malocclusion, anterior open bite, rapid maxillary expansion, Alexander technique, Hass expander.

INTRODUCTION

Class II division 1 malocclusion is often associated with a protrusive maxilla and upper lip together

with a convex facial profile. Although the main goal of treatment is the correction of the malocclusion, the beneficial effect of treatment on the facial profile is also appreciated.¹⁻³ The aim of a maxillary expansion is to achieve a transverse skeletal expansion of the maxilla, aiming to avoid dental side effects as far as possible, e.g. tilting of the upper molars. The use of a stable maxillary expansion device is necessary to achieve this skeletal effect and is used in patients who do not suffer from clefts in the mandible and palate area.⁴⁻⁶

Rapid maxillary expansion (RME) leads to spontaneous forward positioning of the mandible before and after the retention period in cases of mixed dentition associated with maxillary constriction and has been the treatment of choice for more than a century. Although the procedure was initially used to correct posterior crossbites, a number of other possible indications have been proposed.⁷ Numerous RME devices have been widely used by orthodontists, such as Hass and Hyrax. However, long-term evaluation has shown a tendency to relapse in these cases.^{8,9}

Patients sometimes present with an anterior open bite and there are numerous theories as to its aetiology, such as growth patterns, heredity, digital habits or environmental factors and lingual function. Treatments include habit breaking appliances, bite blocks, extra-oral arch, vertical brace chin rests, vertical elastics and surgical correction.¹⁰⁻¹⁵ The prevalence of open bite in US children has been reported to be 3.5% in the white population and 16.5% in the African-American population.¹⁶ Environmental factors include variations in tooth eruption, alveolar growth, disproportionate neuromuscular growth, or aberrant neuromuscular function related to abnormal tongue movements or oral habits, or both. A primary objective is to distinguish a dental open bite from a skeletal open bite as dental open bites are sometimes self-correcting or respond easily to myofunctional treatment and mechanotherapy, and skeletal open bites are more difficult to treat and tend to relapse. Early treatment of vertical dysplasia during the primary or mixed dentition period has been recommended to reduce the need for treatment in the permanent dentition, when surgery is a viable option.^{10,15,17}

There are different treatment modalities including mainly functional appliances, multibracket techniques and extra-oral arches.^{17,18} An effective and clinically beneficial treatment would be an RME, however, disadvantages such as bite opening, relapse, micro-trauma of the temporomandibular joint and mid-palatal suture, and root resorption have been reported.^{6,19} The latter can be caused by biological predisposition,

individual genetics and the effect of mechanical factors. RME is the treatment of choice in growing adolescents.²⁰

The applied force causes gradual opening of the mid-palatal suture, bending of the alveolar processes and dental inclination. Significant root volume loss after RME treatment has been reported with both Hyrax and Hass appliances, with more occurring with Hyrax.²⁰ One study compared the Hass appliance with the Hyrax appliance using various dental and skeletal parameters, finding that both have similar effects on the dentofacial complex. Both appliances opened the bite, although the Hass appliance demonstrated a slightly more vertical change than the Hyrax.²¹

The following is a case of a class II division 1 patient with maxillary collapse and anterior open bite, which was corrected with a Hass expander and, to redirect the lingual projection, a palatal arch with spurs and anterior elastics were used.

CLINICAL CASE REPORT

Diagnosis and treatment plan. A 13-year-old male patient comes to the Orthodontic Specialty Clinic of the Autonomous University of Guadalajara because he wants to improve his smile and close his bite.

The patient presents a dolichofacial biotype with a convex profile due to clockwise growth, symmetrical facial thirds, thin lips, convex forehead, straight nasal bridge projection, good projection of the middle third, high nasal tip position, open nasolabial angle, straight labial step, low soft tissue pogonion projection, lip incompetence, dental midline does not coincide with facial midline, low smile, shows two teeth in the upper arch and ten teeth in the lower arch, no buccal corridors, incisal edges coincide with smile line and no gingival showing when smiling as can be seen in *Figure 1A*. In the intraoral analysis the patient presents ovoid upper and lower arches, anterior open bite, posterior edge-to-edge bite, anterior diastema, mismatched dental midlines, asymmetric upper and lower gingival margins, presence of temporary teeth, class III molar left, class I molar right, bilateral class canine not established, *overjet* of 3 mm, *overbite* - 4 mm and a Spee's curve of 0 mm as shown in *Figure 1B* and *Figure 2*.

Panoramic radiography (*Figure 3A*) showed the unerupted permanent teeth, apparently healthy condyles and slightly obstructed airway. It was diagnosed as a skeletal class II division 1 with a tendency to class III due to hypoplasia of the maxilla compensated by a clockwise mandibular rotation as shown in *Figure 3B* and *Table 1*.

ALTERNATIVE TREATMENTS

1. The use of Hyrax to uncross posterior bite by RME was considered for comfort and hygiene. However, the patient did not have teeth in the premolar area to provide a greater area of support, so this option was rejected.
2. The use of an extraoral high traction archwire was considered to achieve molar intrusion and at the same time mandibular rotation, but this option was rejected due to the lack of cooperation of the patient.
3. Extractions of upper and lower first premolars were considered, but this option was declined because the patient had a convex profile and an open nasolabial angle.
4. The use of a Hass type expander was considered to uncross the posterior bite and the use of elastics in the anterior box to close the bite. After explaining this alternative to the parents, they decided to opt for this treatment option.

Treatment goals

To expand the maxilla and uncross the posterior bite; to improve profile, alignment and levelling; to obtain bilateral class I molar and class I canine; to obtain adequate *overjet* and *overbite*, and periodontal health.

Treatment plan

The treatment was divided into four phases. *First orthopaedic phase*: Hass expander with acrylic support was used for rapid maxillary expansion and removable lower lingual arch. The Hass was removed three months after superior expansion was achieved and re-evaluated. *Second phase*: The Hass expander was replaced with a palatal arch with spurs to control lingual projection and Alexander slot 0.018" upper and lower appliances were placed. *Third phase*: Detailing and seating was performed. *Fourth phase*: Lower fixed retention 3-3 and upper circumferential.

Treatment progression

The treatment started with the cementation of the Hass and lingual arch as shown in *Figure 4*. It was decided to remove the Hass for two weeks because the patient had swelling in the area of the expander screw. Its use was continued for two more weeks and at four months Hass was removed and a palatal arch with spurs was placed to control the lingual projection (*Figure 5*).

At seven months, Alexander slot 0.018" appliances were placed in the upper and the use of the lower lingual arch was suspended.

Subsequently, brackets of dental organ #14 and #15 were cemented with spring to distalize dental organ #14, consolidated with metal ligature, and brackets of #24 and #25 were cemented as shown in *Figure 6*. At 11 months space was achieved for the upper canines and the placement of lower appliance 6-6 with 0.016" NITI SE archwire and bracket placement of dental organ #23 was performed. Dental organ #13 erupted from the cusp only and it was decided to place a button with elastic wire to the arch for traction along with the use of a left delta elastic from dental organ #23 to dental organs #33 and #34 of 3/16 3.5 oz. When alignment and leveling was achieved at 32 months 0.016" × 0.022" SS arch wires and ¼ 6 oz. anterior box elastic were placed.

At the end of 34 months the detailing and seating stage was completed and the upper and lower appliances were removed, 3-3 fixed lower retainer, upper circumferential and final photographs and radiographs were taken.

RESULTS

The facial profile was maintained, a pleasant smile was achieved, the posterior bite was uncrossed; the initial *overbite* was noticeably improved from -4 to 2 mm, a correct *overjet* was obtained, as well as a good projection of the upper lip, centred midlines, class I molar and bilateral class I canine (*Figure 7A and B*), good root parallelism (*Figure 8A*) and no radical changes in their cephalometric values (*Figure 8B*).

In *Table 1*, we can see the initial and final cephalometric values, at the end of the treatment a comparison was made obtaining excellent results without altering the cephalometric values by much. In the *Figure 7A* we can see how in spite of the notorious growth, the facial profile of the patient was maintained, and the closure of the anterior open bite was achieved without altering the inclination of the upper and lower teeth by much. Finally, in the superimposition we can see the dental and skeletal changes of the patient (*Figure 8C*).

DISCUSSION

This case report describes the treatment of a skeletal class II division 1 patient with maxillary collapse and anterior open bite, with left class III molar, right class I molar and unestablished canine class. It was decided to perform initial orthopaedic treatment with rapid maxillary expansion (RME) as it has been used

for more than a century as an excellent treatment when maxillary constriction is present.⁷ Crossbite and dental crowding are two easily recognisable clinical signs that could be the result of maxillary deficiency.¹⁸ The patient presented functional habits such as anterior and inferior tongue position due to lack of maxillary development which was treated with RME and supported by the use of a palatal arch with spurs, effective when used in growing patients. The tongue projection was eliminated and the tongue was brought into its correct position in the oral cavity, while at the same time allowing the anterior open bite to close.

We agree with the literature^{7,17,18} that when diagnosing a narrow maxillary arch in young patients, the best option is the RME, because they are in the growth stage and still in the mixed dentition. When using the RME, a stable transverse correction is achieved by anchoring to the primary teeth, providing both dental and skeletal results.^{17,19} According to radiographic studies, the patient did not present any complications in terms of root resorption.²⁰

The altered position of the maxilla with concomitant altered occlusion also causes bite opening. Hass A⁹ found that the mandibular teeth tend to follow the maxillary teeth by an increased buccal inclination which can lead to an anterior open bite, and the significant increase in buccal inclination probably due to a combination of several factors such as excessive activation force. In another study Basciftci F¹⁹ reports the downward and forward movement of the maxilla with the use of RME, the buccal tilt of the upper first molars and the extrusion of the palatal cusps cause the mandible to move downward and backward. The movement results in a decrease in SNB and an increase in lower facial dimensions,¹⁹ proving that molar tilt and extrusion are the cause of bite opening and increase in vertical dimensions after treatment with conventional RME. It has been reported that increasing the stiffness of an appliance reduces the rotational component of the forces along the longitudinal axis of the teeth. In the present study, in order to avoid tilting of the upper molars and to control the vertical facial dimension, a more rigid type of RME appliance, i.e. with modified acrylic bonding, was used. Furthermore, many authors have pointed out that the use of a vertical or oblique chin during or immediately after RME is sufficient to maintain and control the vertical dimension and prevent adverse effects.¹⁹

We differ with the literature that mentions that there may be anterior bite opening due to dental inclination of upper molars with set by not using an RME with rigid coverage.^{5,9,19,21} When orthopaedic treatment was carried out using the Hass expander to perform the RME with an initial anterior open bite (which was maintained until the use of the expander was completed), the pos-

terior edge-to-edge bite was eliminated, resulting in correct occlusion of the maxillary and mandibular teeth.

Hass A^{5,9} in 1965 reported the disappearance of vector forces on the lower posterior teeth in the lingual direction due to the lateral movement of the buccal muscles associated with maxillary expansion. This expansion shifts the balance between tongue and cheek muscles in favour of the tongue.

It has been determined that the occlusal forces are altered by the expansion so that the normal lingual vector of force on the mandibular buccal teeth is lost. The widening of the lower arch is mainly due to «de-compensation», which refers to the straightening of the lower posterior teeth, which are often in a more lingual orientation due to the collapsed maxilla.^{9,18} Consequently, lateral movement of the maxilla widens the attachment area of the buccal musculature resulting in a change of balance between the tongue and buccal musculature,⁹ assisting in the lower and anterior position of the tongue. The balance between the maxilla and the mandible allows the tongue to take its ideal position on the palate, eliminating the open bite, as was the case in our patient.

It should be noted that when evaluating the effects of treatment short and long term rapid expansion of the maxilla in two groups of subjects treated with the Haas device, the expander induced expansion at the dentoalveolar level in any stage of growth. At the skeletal level, however, the early-treated group presented with significantly greater increases for lateronasal width (1.1 mm more than the late-treated group), and with greater, though not statistically significant, increases for maxillary width (0.6 mm more than the late-treated group).⁶

CONCLUSIONS

Orthopaedic treatment with the Hass expander followed by orthodontic treatment with Alexander brackets in a patient with a Class II Division 1 malocclusion can give excellent results. It should be taken into account that orthopaedics in growing patients will give us a much better result than if we wait until the patient is full grown, where we might not be able to use certain treatment modalities such as the use of functional appliances.

REFERENCIAS / REFERENCES

- Kirjavainen M, Hurmerinta K, Kirjavainen T. Facial profile changes in early class II correction with cervical headgear. *Angle Orthod.* 2007; 77 (6): 960-967.
- Ozbilek S, Yalcin A, Celik S. Effects of skeletally anchored class II elastics: a pilot study and new approach for treating class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2017; 87 (4): 505-512.
- Cozzani M, Guiducci A, Mirengi S, Mutinelli S, Siciliani G. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. *Angle Orthod.* 2007; 77 (2): 296-302.
- Holberg C, Holberg N, Schwenzer K, Wichelhaus A, Rudzki-Janson I. Biomechanical analysis of maxillary expansion in CLP patients. *Angle Orthod.* 2007; 77 (2): 280-287.
- Hass A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1965; 35 (3): 200-217.
- Bacetti T, Franchi L, Cameron C, McNamara Jr J. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2001; 71 (5): 343-350.
- Lima R, Lima F, Lima A, De Oliveira A. Spontaneous correction of class II malocclusion after rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 2003; 73 (6): 745-752.
- Iseri H, Ozsoy S. Semirapid maxillary expansion - a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod.* 2004; 74 (1): 71-78.
- Hass A. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1961; 31 (2): 73-90.
- Pedra J, Quintao C, Macedo L, Almeida M. Severe anterior open-bite malocclusion orthognathic surgery or several years of orthodontics? *Angle Orthod.* 2006; 76 (4): 728-732.
- Cruz-Escalante M, Aliaga A, Soldevilla L, Janson G, Yatabe M, Voss R. Extreme skeletal open bite correction with vertical elastics. *Angle Orthod.* 2017; 87 (6): 911-923.
- Vela-Hernandez A, Lopez R, Garcia V, Paredes V, Lasagabaster F. Nonsurgical treatment of skeletal anterior open bite in adult patients: posterior build-ups. *Angle Orthod.* 2017; 87 (1): 33-40.
- Slaviero T, Freire T, Oltramari P, Ferreira A, Lupion M, Rodrigues M. Dimensional changes of dental arches produced by fixed and removable palatal cribs: a prospective, randomized, controlled study. *Angle Orthod.* 2017; 87 (2): 215-222.
- Van Dyck C, Dekeyser A, Vantricht E, Manders E, Goeleven A, Fieuws S et al. The effect of orofacial myofunctional treatment in children with anterior open bite and tongue dysfunction: a pilot study. *Eur J Orthod.* 2016; 38 (3): 227-234.
- Albogha H, Takahashi I, Sawan N. Early treatment of anterior open bite: comparison of the vertical and horizontal morphological changes induced by magnetic bite-blocks and adjusted rapid molar intruders. *Korean J Orthod.* 2015; 45 (1): 38-46.
- Kelly JE, Sanchez M, Van Kirk LE. An assessment of the occlusion of the teeth of children 6-11 years, United States. *Vital Health Stat 11.* 1973; 130: 1-60.
- Cozza P, Mucedero M, Bacetti T, Franchi L. Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod.* 2005; 75 (5): 707-713.
- Mcnamara J. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117 (5): 567-570.
- Basciftci F, Karaman A. Effects of a Modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod.* 2002; 72 (1): 61-71.
- Dindaroglu F, Dogan S. Evaluation and comparison of root resorption between tooth-borne and tooth-tissue borne rapid maxillary expansion appliances: a CBCT study. *Angle Orthod.* 2016; 86 (1): 46-52.
- Asanza S, Cisneros G, Nieberg L. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod.* 1997; 67 (1): 15-22.

Correspondencia / Correspondence:

Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez

E-mail: jacqueline.rchavez@academicos.udg.mx



Corrección de clase II esquelética con propulsor mandibular Forsus™. Reporte de caso clínico

Isabel Esparza-Pimentel,* Vanessa Fonseca López,[§]
Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez,[¶] Alejandra Noemí Paz Cristóbal,[¶]
Celia Guerrero Velázquez,[¶] José de Jesús García López[¶]

* Alumna de la Especialidad en Ortodoncia.

[§] Egresada de la Especialidad en Ortodoncia.

[¶] Profesor de la Especialidad en Ortodoncia.

Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de
Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, México.

RESUMEN

Introducción: La maloclusión clase II es generalmente resultado de una falta de desarrollo mandibular. Los aparatos funcionales de propulsión mandibular son una alternativa eficaz en el tratamiento temprano. **Objetivo:** Mejorar el perfil y avance mandibular para la corrección de la sobremordida horizontal; establecer clase I molar y clase canina bilateral, así como adecuada guía anterior; liberar apiñamiento; mantener sobremordida vertical y la distancia intermolar e intercanina de ambas arcadas. **Caso clínico:** Paciente femenino de 12 años de edad, con una retención de 10 a 25% de crecimiento esperado. Clase II esquelética por retrusión y posterorrotación mandibular, crecimiento vertical y sobremordida horizontal aumentada. Después de la alineación y nivelación, recibe cuatro meses de tratamiento con Forsus™. **Resultados:** Mejora del perfil, corrección de sobremordida horizontal con proinclinación de incisivos inferiores y ligero crecimiento mandibular. Relación molar y canina clase I, y posterorrotación mandibular. **Conclusiones:** El Forsus™ es un aparato funcional efectivo en el tratamiento de la maloclusión clase II de pacientes con remanente de crecimiento, cuyos efectos son mayormente dentoalveolares.

Palabras clave: Maloclusión clase II, propulsor mandibular Forsus™ 3M, tratamiento ortodóntico temprano.

Recibido: Marzo 2021. Aceptado: Junio 2021.

Citar como: Esparza-Pimentel I, Fonseca LV, Rodríguez-Chávez JA, Paz CAN, Guerrero VC, García LJJ. Corrección de clase II esquelética con propulsor mandibular Forsus™. Reporte de caso clínico. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 125-134.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

INTRODUCCIÓN

La maloclusión clase II puede ser resultado de múltiples combinaciones de componentes dentales y esqueléticos,¹ siendo la retrusión esquelética mandibular la característica más común.^{1,2} De acuerdo con estos hallazgos, los tratamientos encaminados a cambiar la cantidad y dirección del crecimiento mandibular son más apropiados que aquellos que buscan restringir el crecimiento del maxilar.¹

Los efectos de los aparatos funcionales para la corrección de maloclusión clase II son mayormente dentoalveolares,³⁻⁵ como la proinclinación de incisivos inferiores, que permite incrementar la longitud del arco mandibular.⁶

La decisión de realizar un tratamiento con aparatos funcionales debe hacerse considerando tanto los beneficios como los efectos adversos que puedan causar al paciente.⁷

Se han realizado diversos estudios para comparar los efectos del Forsus™ con otras mecánicas, así como con aparatos funcionales fijos y removibles durante la corrección de la maloclusión clase II.^{3,8-11} Por ejemplo, se genera una menor respuesta dentoalveolar con el aparato funcional Forsus™ que con el PowerScope.⁸ El activador de Andresen, a pesar de demostrar mayores cambios esqueléticos, produce la misma estimulación en el crecimiento mandibular e inhibición del crecimiento maxilar que el Forsus™,⁹ con cambios similares en el perfil, siendo ambos efectivos en el tratamiento de este tipo de maloclusión. En comparación con el Twin Block, ambos cuentan con una tasa de efectividad de 80%, aunque el efecto del Twin Block es mayormente esquelético, mientras que el del

Forsus™ es mayormente dentoalveolar.¹⁰ Se obtiene un mayor éxito con el Forsus™ para la corrección de la relación clase II unilateral, de la sobremordida horizontal y de la desviación de línea media, que con el uso de elásticos intermaxilares.¹¹

Los objetivos principales del tratamiento con Forsus™ son proporcionar una estimulación en el crecimiento mandibular^{11,12} y una inhibición del crecimiento del maxilar.^{12,13} Dentro de sus efectos esqueléticos se encuentra el incremento de la altura facial inferior posterior, la rotación mandibular en sentido antihorario,¹² el aumento de la altura del plano oclusal,¹⁴ y mejoría en los ángulos ANB y SNA.¹⁵ Entre los efectos dentoalveolares mayormente reportados se encuentran la protrusión,¹²⁻¹⁴ proinclinación,^{9,10,12,14,15} intrusión^{12,14} de los incisivos inferiores, retroinclinación

de los incisivos superiores, distalización,^{9,14} la intrusión de primeros molares superiores y la reducción del *overjet* y *overbite*.¹²

Otros de los beneficios que pueden conseguirse por medio de la terapia con el Forsus™ son el mejoramiento del perfil^{15,16} y la obtención del aumento del espacio de la vía aérea faríngea en pacientes clase II división 1 con mandíbula retrognática.¹⁷

Los estadios de maduración de las vértebras cervicales descritos por Lamparski fueron modificados por Hassel y Farman en 1995,¹⁸ quienes establecieron seis estadios de maduración. El cuarto fue llamado *Desaceleración* debido a que el crecimiento comienza a desacelerar dramáticamente, con 10 a 25% del crecimiento adolescente esperado. Los bordes inferiores de C2, C3 y C4 presentan una concavidad bien



Figura 1:

Fotografías iniciales. **A)** Extraorales de frente, sonrisa y perfil. **B)** Intraorales.

Initial photography. A) Extraoral front, smile and profile. *B)* Intraoral.

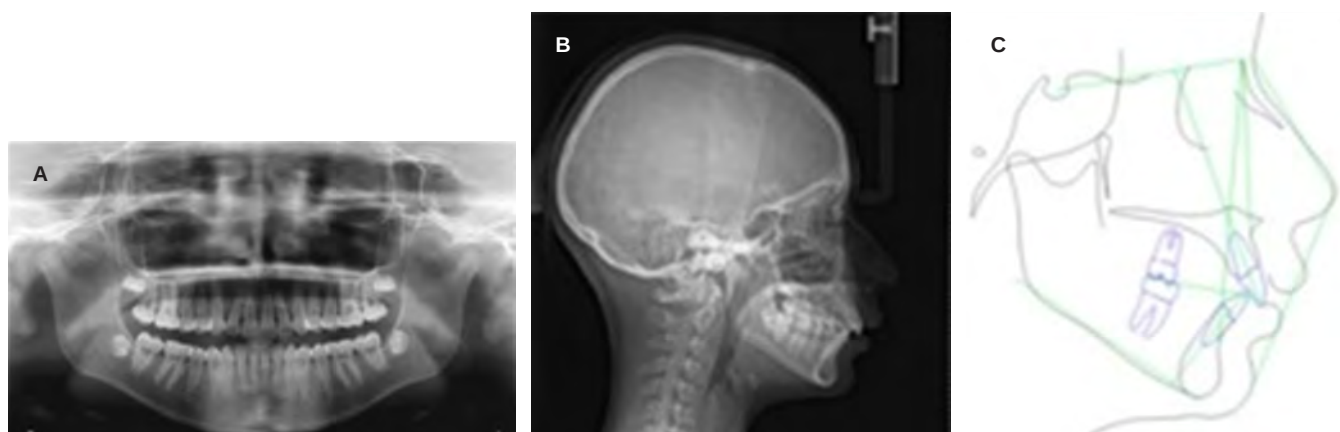


Figura 2: A) Radiografía panorámica inicial. B) Radiografía lateral de cráneo inicial. C) Trazado cefalométrico de Steiner inicial.

A) Initial panoramic radiography. B) Initial lateral cranial radiography. C) Initial Steiner Analysis.

definida y los cuerpos vertebrales de C3 y C4 comienzan a adquirir una forma cuadrada.¹⁸ De acuerdo con la literatura, el Forsus™ permite una corrección más efectiva de la relación molar clase II durante el estadio de maduración vertebral C3-C4, que en el estadio C5-C6 que es un periodo de crecimiento mandibular de mayor velocidad.¹⁹

Se presenta un caso de corrección de clase II dental y esquelética de una paciente de 12 años de edad con remanente de crecimiento, mediante el aparato funcional Forsus™.

CASO CLÍNICO

Diagnóstico: paciente femenino de 12 años, con motivo de consulta «porque tengo la mandíbula muy atrás»; biotipo dólico-facial, cara ovalada, nariz larga, labios delgados, tercio inferior y quinto medio aumentados, línea interpupilar e intercomisural inclinadas y coincidentes, perfil convexo, incompetencia labial, sonrisa media y paralela, se exponen sólo dientes superiores al sonreír (Figura 1A). En el análisis intraoral se observa dentición permanente, lesiones iniciales de caries en primeros y segundos molares superiores e inferiores, ligero apiñamiento anteroinferior, relación molar y canina clase II de Angle y sobremordida horizontal aumentada (Figura 1B).

El análisis de modelos arroja arcos continuos y ovalados, línea media inferior desviada 2 mm a la derecha, sobremordida horizontal de 5 mm y vertical de 3.5 mm, línea de Spee de 2 mm, discrepancia de longitud de arco superior de -0.5 mm e inferior de -3 mm, análisis de Bolton con exceso maxilar de 1.7 mm de 6-6 y de 0.5 mm de 3-3.

Tabla 1: Análisis cefalométrico de Steiner inicial y final.
Initial and final Steiner Cephalometric Analysis

	Norma	Inicial	Final
SNA (°)	80	83	83.5
SNB (°)	78	77	79
ANB (°)	2	6	4
1Mx-SN (°)	103	103	103
1Mx-NA (°)	22	20	20
1Mx-NA (mm)	4	3.8	3.5
1Md-NB (°)	25	32	38
1Md-NB (mm)	4	6.9	6.9
IMPA (°)	90	93	96
Pg-NB (mm)	4	1	-4

En la radiografía panorámica se observa posible obstrucción de vías aéreas superiores, presencia de caries de terceros molares, relación corono-radicular 1:1.5, y raíces de los órganos dentarios 12 y 22 inclinadas hacia mesial (Figura 2A). No se encontraron alteraciones en la articulación temporomandibular.

Se realizó el trazado cefalométrico de Steiner, con el programa Dolphin Imaging versión 9.0.00.19, sobre la radiografía lateral de cráneo inicial (Figura 2B y C). Se observa clase II esquelética por ligera protrusión maxilar, posterorrotación y retrusión mandibular, patrón de crecimiento vertical, incisivos superiores e inferiores proinclinados y protruidos (Tabla 1). Asimismo, se aprecia el cuarto estadio de maduración esquelética, según Hassel y Farman, indicando un remanente de crecimiento adolescente esperado de 10-25%.

Objetivos del tratamiento: mejorar el perfil y avance mandibular para la corrección de la sobremordida horizontal; establecer clase I molar y clase canina bilateral, así como adecuada guía anterior; liberar apiñamiento; mantener sobremordida vertical y la distancia intermolar e intercanina de ambas arcadas.

Plan de tratamiento: brackets superiores e inferiores Alexander 0.018", bandas superiores con tubo doble e inferiores con tubo sencillo. Alineación y nivelación con secuencia de arcos 0.014" Nitinol (NiTi), 0.014" acero inoxidable (SS), 0.016" SS, 0.016" × 0.022" SS y 0.017" × 0.025" SS. Colocación de aparato Forsus™ (cuatro a seis meses). Etapa de retención al retirar aparatología de ortodoncia.

Alternativas de tratamiento: brackets convencionales. Extracciones de primeros premolares superiores, retracción de sector anterior y asentamiento. Etapa de retención al retirar aparatología de ortodoncia.

Progresión del tratamiento: colocación de bandas y brackets superiores e inferiores con arco 0.014" NiTi (Figura 3A). Secuencia de arcos para alineación y nivelación hasta llegar a arcos 0.017" × 0.025" SS y toma de radiografía panorámica para evaluar el paralelismo radicular.

Figura 3:

A) Fotografías de la colocación de brackets y bandas superiores e inferiores y arcos NiTi 0.014. **B)** Seguimiento a los nueve meses de evolución con arcos 0.017 × 0.025 SS e inserción de Forsus™.

A) Photographs of the placement of brackets and upper and lower bands and NiTi 0.014 archwires.

B) Follow-up at eight months with 0.017 × 0.025 SS archwires and Forsus™ insertion.



Figura 4:

Fotografías a los 13 meses de evolución, se observa corrección de relación canina clase II, retiro de Forsus™ e indicación de elásticos vector clase II.

Photographs at 13 months of evolution, showing correction of class II canine relationship, removal of Forsus™ and indication of class II vector elastics.

**Figura 5:**

Fotografías finales. **A)** Extraorales de frente, sonrisa y perfil. **B)** Intraorales.

Final photographs. **A)** Extraoral front, smile and profile. **B)** Intraoral.

A los nueve meses del inicio del tratamiento se cinchan los arcos 0.017" × 0.025" SS, se liga cada arco en forma de 8 de 6 a 6; se inserta un arco transpalatino y el aparato Forsus™ (Figura 3B).

Se realiza la revisión continua del aparato de propulsión durante cuatro meses, después se retira el Forsus™ y se indican elásticos con vector clase II de ¼ 4.5 oz (Figura 4).

Cambio de arco superior por arco de torque progresivo y suspensión de elásticos, al observarse ligera recidiva se indican nuevamente elásticos vector clase II de ¼ 6.5 oz. Se retira la aparatología tras un año cinco meses de tratamiento. Para la retención se indica plano de mordida superior y se cementa retenedor inferior fijo de canino a canino.

RESULTADOS

Se mejoró el perfil y la estética de la sonrisa (Figuras 5A y 6A), se corrigió la sobremordida horizontal mediante proinclinación de 3° de incisivos inferiores, lo cual puede verificarse en el valor del IMPA de la Tabla 1, y en el ligero crecimiento mandibular de la paciente (Figuras 6B y 7C). El maxilar descendió como consecuencia del crecimiento de la paciente, y se observó posterorrotación y avance mandibular (Figura 7C). Se obtuvo una disminución de 2° en ANB (Tabla 1).

Se estableció la relación molar y canina clase I (Figuras 5B y 8), guía anterior, liberación de apiñamiento, nivelación y ligera extrusión de molares superiores que mejoraron la sobremordida vertical.

Los resultados faciales anteroposteriores fueron favorables; sin embargo, no pudo evitarse el aumento del patrón dólico-facial como consecuencia de las mecánicas con elásticos que generan postorrotación mandibular. Puede observarse en la radiografía lateral de cráneo final y superposición (*Figuras 7B y C*), así como el paralelismo radicular en la radiografía panorámica (*Figura 7A*). La paciente y su familia se mostraron muy satisfechos con los resultados.

DISCUSIÓN

El momento ideal para tratar las maloclusiones clase II es la adolescencia, cerca del pico de crecimiento.²⁰ Mediante la propulsión mandibular puede conseguirse un mejor perfil facial a partir de cambios mayormente dentoalveolares en el arco inferior.¹⁶

Dentro de las opciones de tratamiento para este tipo de maloclusión se encuentra el Forsus™, que mantiene la mandíbula en constante posición anterior y que en

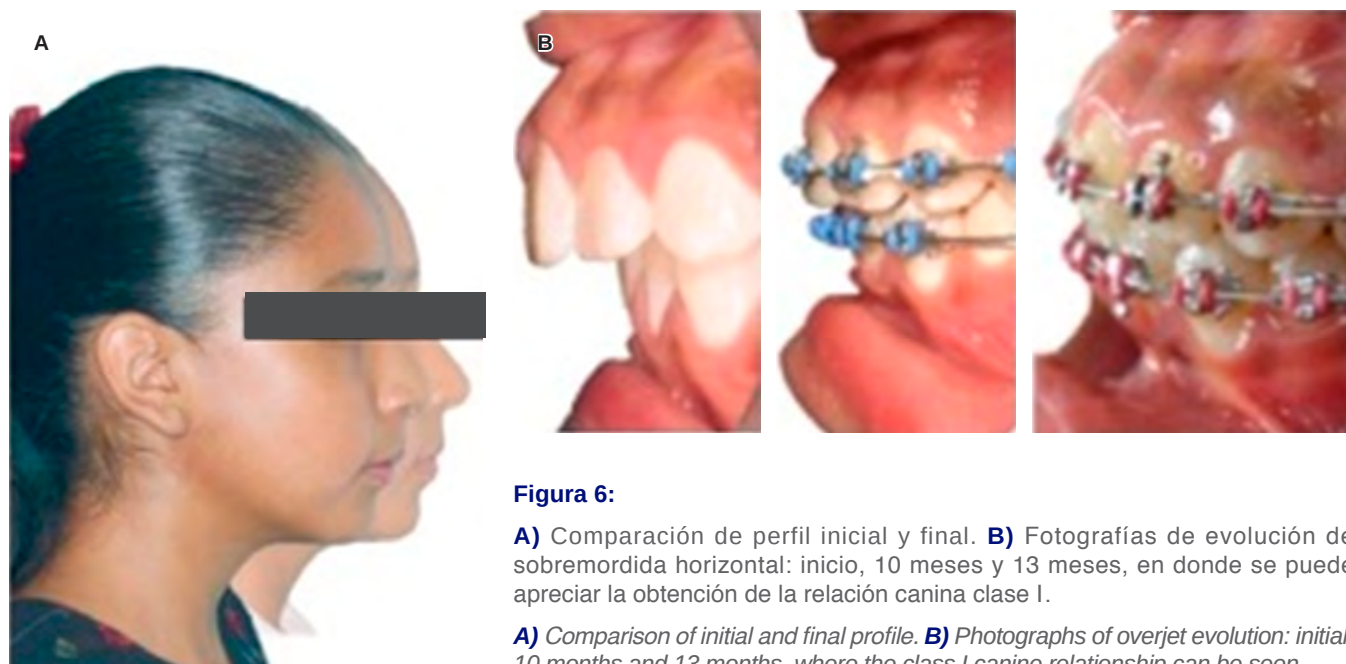


Figura 6:

A) Comparación de perfil inicial y final. **B)** Fotografías de evolución de sobremordida horizontal: inicio, 10 meses y 13 meses, en donde se puede apreciar la obtención de la relación canina clase I.

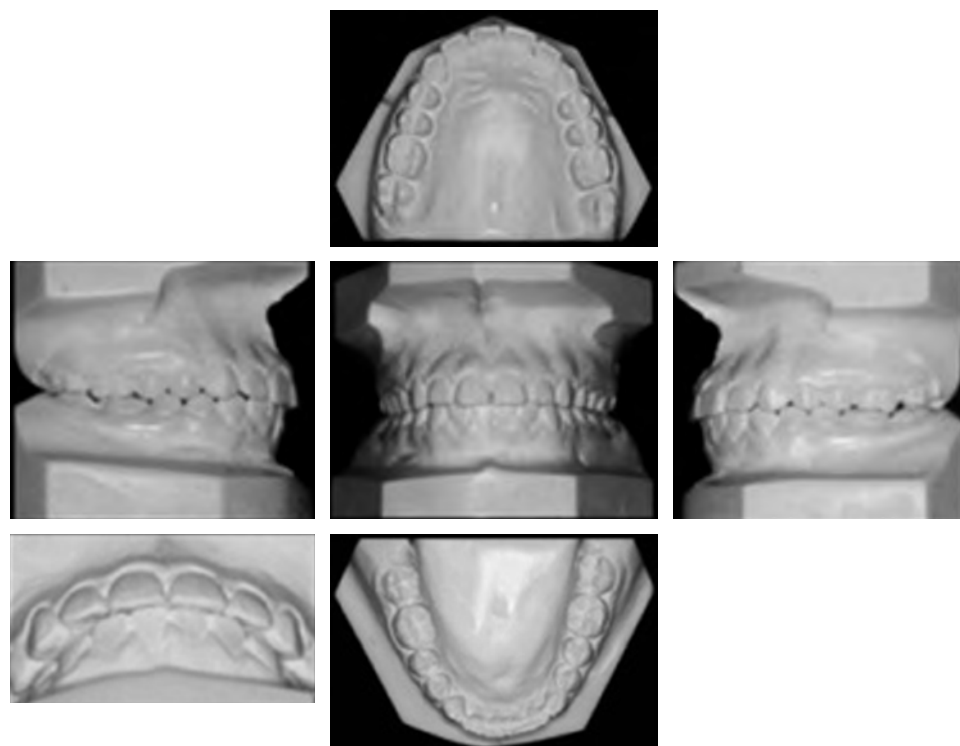
A) Comparison of initial and final profile. **B)** Photographs of overjet evolution: initial, 10 months and 13 months, where the class I canine relationship can be seen.



Figura 7:

A) Radiografía panorámica final. **B)** Radiografía lateral de cráneo final. **C)** Superposiciones, donde se observa la proinclinación de los incisivos inferiores.

A) Final panoramic radiograph. **B)** Final lateral cranial radiography. **C)** Superimpositions, where the proinclination of the lower incisors can be seen.

**Figura 8:**

Fotografía de modelos finales.

Final model photography.

diferentes publicaciones han reportado sus efectos en pacientes clase II con deficiencia mandibular.^{2,5,13,16,20}

La paciente de 12 años presentada en este trabajo contaba con una clase II esquelética, un ANB inicial de 6° y un perfil convexo. El tratamiento consistió en la propulsión mandibular con Forsus™ y los principales cambios obtenidos durante la corrección fueron la proinclinación de los incisivos inferiores, que permitió la reducción de la sobremordida horizontal, y un perfil facial significativamente más estético. Goracci y Cacciatore²⁰ obtuvieron también una mejoría en la sobremordida horizontal y la estética en un paciente de seis años y nueve meses de edad con el tratamiento temprano con Forsus™, el cual aún presentaba remanente de crecimiento como nuestra paciente.

En el caso reportado por Jain y su equipo² de una paciente de 14 años, también con remanente de crecimiento, 10 mm de sobremordida horizontal y un ANB de 7°, se consiguió una corrección de las relaciones dentoesqueléticas, con disminución de 3° en el ANB y un mejor perfil facial. Dicha paciente experimentó menor proinclinación de los incisivos, lo cual puede atribuirse a la utilización de un arco seccional con torque, previo a la colocación del Forsus™.

Para un mayor control de los efectos dentoalveolares secundarios, como la marcada proinclinación de incisivos inferiores, Turkkahram y colegas¹³ recomiendan la utilización del Forsus™ con anclaje óseo.

Por último, en nuestro caso hubiera sido ideal una tomografía antes y después del tratamiento para evaluar si fue generada remodelación condilar por estímulo del aparato ortopédico, por lo cual se recomienda para futuros estudios.

CONCLUSIONES

En pacientes con maloclusión clase II por retrognatismo mandibular que presentan ligero remanente de crecimiento, el tratamiento con propulsor mandibular proporciona resultados favorables en la corrección de la sobremordida horizontal, además de mejorar la estética en el perfil del paciente.

El Forsus™ puede ser un método de corrección para la maloclusión II, con efectos principalmente dentoalveolares, que mejora el perfil de los pacientes en crecimiento.

Case report

Class II skeletal correction in Forsus™ appliance therapy. Case report

Isabel Esparza-Pimentel,* Vanessa Fonseca López,[§] Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez,[¶] Alejandra Noemí Paz Cristóbal,[¶] Celia Guerrero Velázquez,[¶] José de Jesús García López[¶]

* Alumna de la Especialidad en Ortodoncia.

§ Egresada de la Especialidad en Ortodoncia.

† Profesor de la Especialidad en Ortodoncia.

Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, México.

ABSTRACT

Introduction: Class II malocclusion is usually the result of a lack of mandibular development. Functional appliances for mandibular propulsion are an effective alternative in early treatment. **Objective:** Improvement of mandibular profile and advancement for overjet correction; establishment of bilateral class I molar and class I canine, as well as adequate anterior guidance; release of crowding; maintenance of overbite and the intermolar and intercanine distance of both arches. **Case report:** A 12-year-old female patient, with a retention 10% to 25% of expected growth. Class II skeletal due to mandibular retrusion and posterior mandibular rotation, vertical growth and increased overjet. After alignment and levelling, she received four months of treatment with Forsus™. **Results:** Improvement of profile, correction of overjet with lower incisors proclination and slight mandibular growth. Class I molar and canine relationship, and posterior mandibular rotation. **Conclusions:** The Forsus™ is a functional appliance effective in the treatment of class II malocclusion in patients with retained growth, which has mostly dentoalveolar effects.

Keywords: Class II malocclusion, Forsus™ appliance, early orthodontic treatment.

INTRODUCTION

Class II malocclusion can result from multiple combinations of dental and skeletal components,¹ with skeletal mandibular retrusion being the most common feature.^{1,2} According to these findings, treatments aimed at changing the amount and direction of mandibular growth are more appropriate than those aimed at restricting maxillary growth.¹

The effects of functional appliances for the correction of class II malocclusion are mostly dentoalveolar,³⁻⁵ such as lower incisors proclination, which increases the length of the mandibular arch.⁶

The decision to treat with functional appliances should be made in consideration of both the benefits and adverse effects to the patient.⁷

Several studies have been conducted to compare the effects of Forsus™ with other mechanics, as well as with fixed and removable functional appliances during the correction of class II malocclusion.^{3,8-11} For example, less dentoalveolar response is generated with the Forsus™ functional appliance than with the PowerScope.⁸ The Andresen activator, despite demonstrating greater skeletal changes, produces the same stimulation of mandibular growth and inhibition of maxillary growth as the Forsus™,⁹ with similar changes in profile, both being effective in the treatment of this type of malocclusion. Compared to the Twin Block,

both have an effectiveness rate of 80%, although the Twin Block effect is mostly skeletal, while the Forsus™ is mostly dentoalveolar.¹⁰ Greater success is achieved with the Forsus™ for the correction of unilateral class II relationship, overjet and midline deviation than with the use of intermaxillary elastics.¹¹

The main goals of Forsus™ treatment are to provide stimulation of mandibular growth^{11,12} and inhibition of maxillary growth.^{12,13} Skeletal effects include increased posterior lower facial height, counterclockwise mandibular rotation,¹² increased occlusal plane height,¹⁴ and improved ANB and SNA angles.¹⁵ Among the most reported dentoalveolar effects are protrusion,¹²⁻¹⁴ proclination^{9,10,12,14,15} and intrusion^{12,14} of lower incisors, upper incisors retroinclination, distalisation^{9,14} and intrusion of upper first molars, and reduction of overbite and overjet.¹²

Other benefits that can be achieved through Forsus™ therapy include improving the profile^{15,16} and achieving increased pharyngeal airway space in class II division 1 patients with retrognathic mandible.¹⁷

The cervical vertebral maturation stages described by Lamparski were modified by Hassel and Farman in 1995,¹⁸ who established six stages of maturation. The fourth stage was called deceleration because growth begins to slow dramatically, with 10% to 25% of expected adolescent growth. The inferior borders of C2, C3 and C4 present a well-defined concavity and the vertebral bodies of C3 and C4 begin to acquire a square shape.¹⁸ According to the literature, the Forsus™ allows a more effective correction of the class II molar relationship during the C3-C4 stage of vertebral maturation than in the C5-C6 stage, which is a period of faster mandibular growth.¹⁹

We present a case of a class II dental and skeletal correction in a 12-year-old female patient with retained growth, using the Forsus™ functional appliance.

CLINICAL CASE

Diagnosis: a 12-year-old female patient, whose consultation reason was «Because my jaw is too far back»; dolichofacial biotype, oval face, long nose, thin lips, enlarged lower third and middle fifth, inclined and coincident interpupillary and intercommissural lines, convex profile, lip incompetence, medium and parallel smile, only upper teeth are exposed when smiling (*Figure 1A*). The intraoral analysis shows permanent dentition, initial caries lesions in upper and lower first and second molars, slight anteroinferior crowding, Angle class II molar and canine relationship and increased overjet (*Figure 1B*).

Model analysis shows continuous and oval arches, lower midline deviated 2 mm to the right, overjet of 5 mm and overbite of 3.5 mm, the curve of Spee of 2 mm, upper arch length discrepancy of -0.5 mm and lower of -3 mm, Bolton analysis with maxillary excess of 1.7 mm from 6-6 and 0.5 mm from 3-3.

The panoramic radiography showed possible upper airway obstruction, presence of third molar cavities, a crown-root ratio of 1:1.5, and roots of dental organs 12 and 22 inclined mesially (*Figure 2A*). No alterations were found in the temporomandibular joint.

The Steiner analysis was performed with Dolphin Imaging version 9.0.00.19 software on the initial lateral cranial radiography (*Figures 2B and C*). Class II skeletal features include slight maxillary protrusion, posterior mandibular rotation and mandibular retrusion, vertical growth pattern, proclined and protruded upper and lower incisors (*Table 1*). Likewise, the fourth stage of skeletal maturation, according to Hassel and Farman, can be seen indicating the expected retained adolescent growth of 10-25%.

Treatment objectives: improve the mandibular profile and advancement for overjet correction; establish bilateral class I molar and class canine, as well as adequate anterior guidance; release crowding; maintain the overbite, and the intermolar and intercanine distance of both arches.

Treatment plan: alexander 0.018" upper and lower brackets, upper bands with double tube and lower bands with single tube. Alignment and leveling with archwire sequence 0.014" Nitinol (NiTi), 0.014" stainless steel (SS), 0.016" SS, 0.016" × 0.022" SS and 0.017" × 0.025" SS. Forsus™ appliance placement (four to six months). Retention.

Treatment alternatives: conventional brackets. Extractions of upper first premolars, anterior retraction and settling. Retention.

Treatment progression: placement of upper and lower bands and brackets with 0.014" NiTi archwire (*Figure 3A*). Alignment and levelling archwire sequence until 0.017" × 0.025" SS archwires are reached and panoramic radiography is taken to evaluate root parallelism.

At nine months after the start of treatment, the 0.017" × 0.025" SS archwires are cinched, each arch is ligated in a 6 to 6 8-shape; a transpalatal arch and Forsus™ appliance are inserted (*Figure 3B*).

Continuous revision of the propulsion appliance is performed for four months, then the Forsus™ is removed and ¼ 4.5 oz class II vector elastics are indicated (*Figure 4*).

The upper archwire was replaced with a progressive torque archwire and elastics were suspended,

and when a slight relapse was observed, class II vector elastics of ¼ 6.5 oz were indicated again. Brackets were removed after one year and five months of treatment. The retention was a bite plane in the upper arch and a fixed lower retainer is cemented from canine to canine.

RESULTS

The profile and aesthetics of the smile were improved (*Figures 5A and 6A*), the overjet was corrected by proclination of the lower incisors by 3°, which can be seen in the IMPA value in *Table 1*, and in the slight mandibular growth of the patient (*Figures 6B and 7C*). The maxilla descended as a consequence of the patient's growth, and posterior mandibular rotation and mandibular advancement was observed (*Figure 7C*). A 2° decrease in ANB was obtained (*Table 1*).

Class I molar and canine relationship was established (*Figures 5B and 8*), anterior guidance, crowding release, levelling and slight extrusion of upper molars improved the overbite.

The anteroposterior facial results were favourable, however, the increased dolichofacial pattern could not be avoided as a consequence of the mechanical elastics generating posterior mandibular rotation. This can be seen in the final lateral cranial radiography and superimpositions (*Figures 7B and C*), as well as the root parallelism in the panoramic radiography (*Figure 7A*). The patient and her family were very satisfied with the results.

DISCUSSION

The ideal time to treat class II malocclusions is adolescence, near the peak of growth.²⁰ By means of mandibular propulsion, a better facial profile can be achieved from mostly dentoalveolar changes in the lower arch.¹⁶

Among the treatment options for this type of malocclusion is the Forsus™ appliance, which maintains the mandible in a constant anterior position and which has been reported in different publications to have an effect on class II patients with mandibular deficiency.^{2,5,13,16,20}

The 12-year-old patient presented in this study had a class II skeletal condition, an initial ANB of 6° and a convex profile. The treatment consisted of mandibular propulsion with Forsus™ and the main changes obtained during correction were lower incisors proclination, which allowed reduction of the overjet, and a significantly more aesthetic facial profile. Goracci and Cacciatore²⁰ also obtained an improvement in overjet

and aesthetics in a patient aged six years and nine months, with early treatment with Forsus™, who still had retained growth like our patient.

In the case reported by Jain et al,² of a 14-year-old patient, also with retained growth, 10 mm of overjet and an ANB of 7°, a correction of the dento-skeletal relationships was achieved, with a 3° decrease in the ANB and an improved facial profile. She experienced less incisor proclination, which may be attributed to the use of a sectional archwire with torque prior to Forsus™ placement.

For greater control of secondary dentoalveolar effects, such as marked proclination of the lower incisors, Turkkahram et al¹³ recommend the use of the Forsus™ with bone anchorage.

Finally, in our case, a CT scan before and after treatment would have been ideal to evaluate whether condylar remodelling was generated by the stimulus of the orthopaedic appliance. It is therefore recommended for future studies.

CONCLUSIONS

In patients with class II malocclusion due to mandibular retrognathism, who present slight retained growth, treatment with the mandibular propulsor provides favourable results in the correction of the overjet, as well as improving the aesthetics of the patient's profile.

The Forsus™ can be a method of correction for malocclusion II, with mainly dentoalveolar effects, which improves the profile of growing patients.

REFERENCIAS/REFERENCES

- McNamara JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51 (3): 177-202.
- Jain AB, Patil AK, Ganeshkar SV, Sangamesh B, Chugh. Non-extraction treatment of skeletal class II malocclusion. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3 (3): 334-337.
- Yin K, Han E, Guo J, Yasumara T, Grauer D, Sameshima G. Evaluating the treatment effectiveness and efficiency of carrier distalizer: a cephalometric and study model comparison of class II appliances. *Prog Orthod.* 2019; 20: 24.
- Elkordy SA, Abouelezz AM, Fayed MM, Attia KH, Ishaq RA, Mostafa YA. Three-dimensional effects of the mini-implant anchored forsus fatigue resistant device: a randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2016; 86 (2): 292-305.
- Jiménez-Valdivia LM, Fitzcarrald FD, Watanabe-Kanno GA, Gutierrez-Tapia G. Eficiencia del forsus en el tratamiento de maloclusión clase II. *Rev Cient Odontol.* 2016; 4 (2): 561-567.
- Nelson C, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 104: 153-161.
- Bertl MH, Mandl C, Crismani AG. Do functional orthodontic appliances stimulate mandibular growth in class II division 1 patients? *J Stomat Occ Med.* 2011; 4: 45-53.
- Arora V, Sharma R, Chowdhary S. Comparative evaluation of treatment effects between two fixed functional appliances for correction of Class II malocclusion: A single center, randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2018; 88 (3): 259-266.
- Bilgic F, Basaran G, Hamamci O. Comparison of forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clin Oral Invest.* 2015; 19 (2): 445-451.
- Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara JA, Franchi L. Treatment effects produced by the twin-block appliance vs the forsus fatigue resistant device in growing class II patients. *Angle Orthod.* 2015; 85: 784-789.
- Aras I, Pasaoglu A. Class II subdivision treatment with the forsus fatigue resistant device vs intermaxillary elastics. *Angle Orthod.* 2017; 87 (3): 371-376.
- Sakuno AC, Barbisan AP, Akio F, Trivino T, Guedes PE, Torres FC. Tomographic evaluation of dentoskeletal changes due to the treatment of class II malocclusion with Forsus appliance. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2019; 9 (3): 277-279.
- Turkkahraman H, Kocabas S, Findik Y. Effects of miniplate anchored and conventional forsus fatigue resistant devices in treatment of class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2016; 86:1026-1032.
- Linjawi A, Abbassy MA. Dentoskeletal effects of the forsus™ fatigue resistance device in the treatment of class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *J Orthodont Sci.* 2018; 7: 1-13.
- Dada DM, Galang-Boquiren MT, Viana G, Obrez A, Kusnoto B. Treatment of forsus fatigue resistant device on class II malocclusion cases: a cephalometric evaluation. *J World Fed Orthod.* 2015; 4: 14-17.
- Barth FA, Rodrigues R, De Almeida M, Pedron PV, Freire TM, De Castro AC. Perception of facial profile changes after treatment with forsus fatigue-resistant device in Class II patients. *J World Fed Orthod.* 2019; 8: 73-77.
- Temani P, Jain P, Rathee P, Temani R. Volumetric changes in pharyngeal airway in class II division 1 patients treated with forsus-fixed functional appliance: A three-dimensional cone-beam computed tomography study. *Contemp Clin Dent.* 2016; 7 (1): 31-35.
- Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; 107 (1): 58-66.
- Servello DF, Fallis DW, Alvetto L. Analysis of class II patients, successfully treated with the straight-wire and Forsus appliances, based on cervical vertebral maturation status. *Angle Orthod.* 2015; 85 (1): 80-86.
- Goracci C, Cacciato G. Early treatment of a severe class II malocclusion with the forsus fatigue resistant device. *Eur J Paediatr Dent.* 2017; 18 (3): 199-207.

Correspondencia / Correspondence:

José de Jesús García López

E-mail: pepegalop@yahoo.com.mx



Tratamiento ortodóntico en un paciente clase II esquelético con caninos ectópicos superiores

Raquel Rosas-Gama,* José Javier Moreno Moreno,[§]
José Luis Meléndez Ruiz,[¶] Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez,[¶]
Juan Antonio Orozco Partida,[¶] Alejandra Noemí Paz Cristóbal[¶]

* Alumna de la Especialidad en Ortodoncia.

[§] Egresado de la Especialidad en Ortodoncia.

[¶] Docente de la Especialidad en Ortodoncia.

Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de
Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, México.

RESUMEN

Introducción: La erupción ectópica es una anomalía frecuente, reportado en caninos de 1.5-2% de la población, aproximadamente, siendo más frecuente en el sexo femenino en una proporción de 2:1. Diferentes estudios presentan alrededor de 20% de anomalías en su erupción. **Caso clínico:** Paciente femenino de 12 años de edad, biotipo facial dolicofacial, perfil convexo, tercio inferior aumentado. Presenta clase II esquelético con posteriorrotación mandibular. Clase I molar, clase canina no establecida, mordida cruzada posterior unilateral derecha, forma de arco superior triangular e inferior ovoide, línea media inferior desviada 2 mm a la izquierda, sobremordida horizontal 3 mm y vertical 3.5 mm, discrepancia de longitud de arco maxilar de -9.8 mm y mandibular de -10.9 mm, incisivos inferiores proinclinados y protruidos, curva de Spee de 2 mm. Tratamiento con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores. Colocación de arco transpalatino, arco lingual y brackets Roth slot 0.018". Alineación y nivelación: 0.016" térmico, 0.016" acero inoxidable (SS), 0.016" × 0.022" térmico. Fase de trabajo: 0.016" × 0.022" SS, 0.017" × 0.025" SS y coordinación de arcos. Detallado y finalización. Retención: circunferencial superior e inferior. **Resultados:** Se eliminó la mordida cruzada posterior unilateral derecha, se estableció clase I canina, se mantuvo la clase I molar, adecuada sobremordida horizontal y vertical, corrección de curva de Spee, se eliminó el apiñamiento, formas de arco adecuadas y mejora del perfil disminuyendo la convexidad facial. **Conclusiones:** Cuando hace falta espacio y el

perfil necesita ser corregido, los caninos ectópicos deben situarse en la zona de primeros premolares y establecer una guía anterior adecuada. La extracción de premolares es una excelente opción de tratamiento cuando se toman en consideración todos los medios diagnósticos.

Palabras claves: Caninos ectópicos, clase II esquelético, apiñamiento dental.

INTRODUCCIÓN

Las maloclusiones dentales son afecciones del desarrollo que corresponden a desviaciones clínicas en la normalidad de las relaciones espaciales, crecimiento y morfología, entre las bases óseas maxilares, las piezas dentarias y de éstas con los maxilares. Así, las maloclusiones pueden ser displasias dentarias, esqueléticas y/o dento-esqueléticas.¹

Las maloclusiones son de origen multifactorial, sin embargo, la predisposición genética y los factores exógenos o ambientales son los componentes principales que pueden definir su etiología e incluyen todos los elementos capaces de acondicionar una maloclusión durante el desarrollo craneofacial.²

La maloclusión clase II, denominada también distoclusión, se presenta cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior. Los dientes de la arcada superior y el maxilar se sitúan mesializados respecto a la mandíbula. Dentro de la maloclusión clase II se distinguen dos variedades: 1) maloclusión clase II división 1: cuando los incisivos superiores están protruidos, con *overjet* aumentado. 2) Maloclusión clase II división 2: cuando los incisivos centrales superiores tienen una posición de retroincli-

Recibido: Marzo 2021. Aceptado: Junio 2021.

Citar como: Rosas-Gama R, Moreno MJJ, Meléndez RJL, Rodríguez-Chávez JA, Orozco PJA, Paz CAN. Tratamiento ortodóntico en un paciente clase II esquelético con caninos ectópicos superiores. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 135-144.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)



Figura 1:

Fotografías intraorales y extraorales iniciales.

Initial intraoral and extraoral photographs.

nación coronaria, con los incisivos laterales en vestibuloversión, *overjet* disminuido y mordida profunda en el sector anterior.^{3,4}

El comportamiento de las maloclusiones a escala mundial oscila en rangos de 35 a 75%, con diferencias de sexo y edad. El apiñamiento constituye la anomalía más frecuente, contribuyendo a la maloclusión aproximadamente con 40 a 85%.⁵

La erupción ectópica o erupción en otro lugar es una anomalía muy frecuente. Se ha reportado que la erupción ectópica de los caninos ocurre en 1.5 a 2% de la población aproximadamente, siendo más frecuente en el sexo femenino en una proporción de 2:1.⁶ En diferentes estudios los caninos presentan alrededor de 20% de anomalías en su erupción.⁷

Los caninos superiores son los últimos dientes en erupcionar antes de los terceros molares, por lo que presentan mayor tendencia a sufrir problemas de espacio en la arcada, así como anomalías en su erupción.⁸ Entre las causas ambientales más comunes de los caninos ectópicos (pueden ser una o más de la siguiente lista) se encuentran: discrepancia en la longitud del arco dental, exfoliación temprana o tardía del canino temporal, posición anormal del folículo del canino permanente, presencia de hendidura alveolar, anquilosis, formación quística o neoplásica, dilaceración de la raíz, origen iatrogénico o causas idiopáticas.^{9,10}

Además, uno de los objetivos del tratamiento ortodóntico no sólo consiste en conseguir mejoras denta-

les y esqueléticas, sino también mejoras en los tejidos blandos.¹¹

A continuación, se presenta el tratamiento de una paciente adolescente con remanente de crecimiento, maloclusión clase II esquelética y caninos ectópicos. En el tratamiento se indicaron extracciones de primeros premolares superiores e inferiores para la correcta posición de los caninos y mejorar el perfil facial.

CASO CLÍNICO

Diagnóstico

Paciente femenino de 12 años de edad, sin antecedentes médicos relevantes, con remanente de crecimiento, acudió a consulta ortodóntica con el siguiente motivo: «Me están saliendo los dientes por arriba».

Al examen clínico la paciente presentó desarrollo normal, con un biotipo dolicofacial, perfil convexo, tercio inferior aumentado, línea media facial coincidente con línea media dental (*Figura 1*). En el análisis intraoral se observó clase I molar, clase canina no establecida por caninos superiores ectópicos, mordida

cruzada posterior unilateral derecha, incisivos inferiores proinclinados y protruidos, forma de arco superior triangular e inferior ovoide, línea media inferior desviada 2 mm a la izquierda, sobremordida horizontal 3 mm y vertical 3.5 mm (*Figura 1*), discrepancia de longitud de arco maxilar de -9.8 mm y mandibular de -10.9 mm, curva de Spee de 2 mm (*Figura 2*). Radiográficamente se observó dentición permanente, cornetes semipermeables, asimetría de cóndilos, presencia de germen de terceros molares y premolares inferiores sin cierre apical. En la radiografía lateral de cráneo se observaron vías aéreas permeables e incompetencia labial (*Figura 3*). Se realizó el trazado cefalométrico de Steiner con el *software* Dolphin 9.0 y se resolvió en una clase II esquelética con posterorrotación mandibular (*Tabla 1*). El análisis funcional no presentó alteraciones en la articulación temporomandibular ni hábitos.

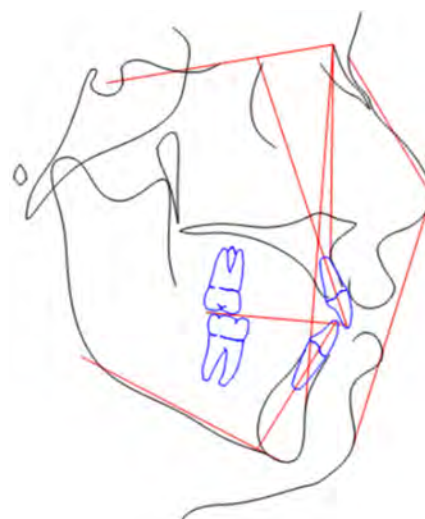
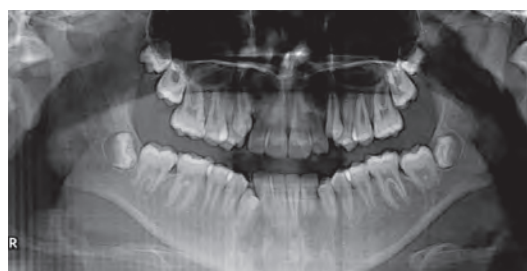
Objetivos: descruzar mordida posterior unilateral derecha, correcta sobremordida horizontal y vertical, eliminar curva de Spee; mantener clase I molar; establecer clase I canina; eliminar el apiñamiento, paralelismo radicular; mejorar la función y el perfil; obtener guía anterior y formas de arco adecuadas.



Figura 2:

Modelos de estudio.

Study models.

**Figura 3:**

Radiografía panorámica, lateral de cráneo y trazado cefalométrico de Steiner inicial.

Panoramic and lateral cranial radiographs, with initial Steiner analysis.

Plan de tratamiento y progresión

El plan de tratamiento se inició con extracciones de primeros premolares superior e inferior. Se colocaron bandas en superior e inferior con cajas linguales para elaboración de arco transpalatino y arco lingual. Colocación de brackets Roth slot 0.018".

En la fase de alineación y nivelación: se utilizaron arcos 0.016" térmico, 0.016" SS, 0.016" × 0.022" térmico. Trabajo: arcos 0.016" × 0.022" SS, 0.017" × 0.025" SS. Se realizó la retracción de caninos superiores e inferiores con retroligadura (Figura 4). Se cerraron los espacios con cadena, se corrigió la línea media y se coordinaron los arcos.

Detallado y finalización: una vez cerrados los espacios, se pidió radiografía panorámica para valorar paralelismo radicular y se realizaron las recolocaciones de brackets en los órganos dentarios 15, 12, 22, 25, 45 y se retiró el arco transpalatino (Figura 5). Se colocaron tubos en segundos molares inferiores, se usaron elásticos de asentamiento posterior ¼" 4.5 onzas y se retiró el arco lingual (Figura 6). Una vez que se lograron los objetivos, se retiraron los brackets (Figura 7).

Retención: se tomaron impresiones para la elaboración de retenedores circunferenciales superior e inferior. Se remite a la paciente para cirugía de terceros molares.

RESULTADOS

Se eliminó la mordida cruzada posterior unilateral derecha, se establecieron caninos en clase I; se mantuvo la clase I molar; se obtuvo adecuada sobremordida horizontal y vertical, corrección de la curva

Tabla 1: Valores cefalométricos iniciales y finales de la paciente con el análisis de Steiner.
Initial and final cephalometric values of the patient with Steiner's analysis.

Medidas cefalométricas	Norma	Inicio	Final
SNA (°)	80	79	79.4
SNB (°)	78	76	76.5
ANB Dif. (°)	2	3	3
Go-Gn-Sn (°)	32	37	36.4
1 sup SN (°)	103	101	101.7
Interincisal (°)	135.4	124	127.5
1 sup NA (°)	22	22	22.3
1 sup NA (mm)	4	5.5	3.9
1 inf NB (°)	25	30	27.2
1 inf NB (mm)	4	7	5.4

de Spee y formas de arco adecuadas; se eliminó el apiñamiento. Se logró un adecuado asentamiento de la oclusión con guía anterior y se mejoró el perfil disminuyendo la convexidad facial. Además, periodontalmente el margen gingival de los caninos se muestra en buena posición (Tabla 1) (Figuras 7 y 8).

DISCUSIÓN

El apiñamiento dental y la falta de espacio son los principales problemas que aquejan el presente caso; coincidimos con Jacoby, que informó que sólo 17% de los sujetos con desplazamiento ectópico de caninos presentaron suficiente espacio para la erupción en el arco.¹² De igual manera, el tamaño de los dientes y las dimensiones del arco dental son factores determinantes en el apiñamiento dental.¹³

Figura 4:

Fotografías intraorales a los tres meses de progreso. Retracción de caninos superiores e inferior derecho con retroligadura.

Intraoral photographs after three months of progress. Retraction of the upper and lower right canines with laceback.



Figura 5:

Fotografías intraorales y extraorales del progreso. Arco 0.016" × 0.022" SS superior e inferior.

Intraoral and extraoral progress photographs. 0.016" × 0.022" SS upper and lower arch.

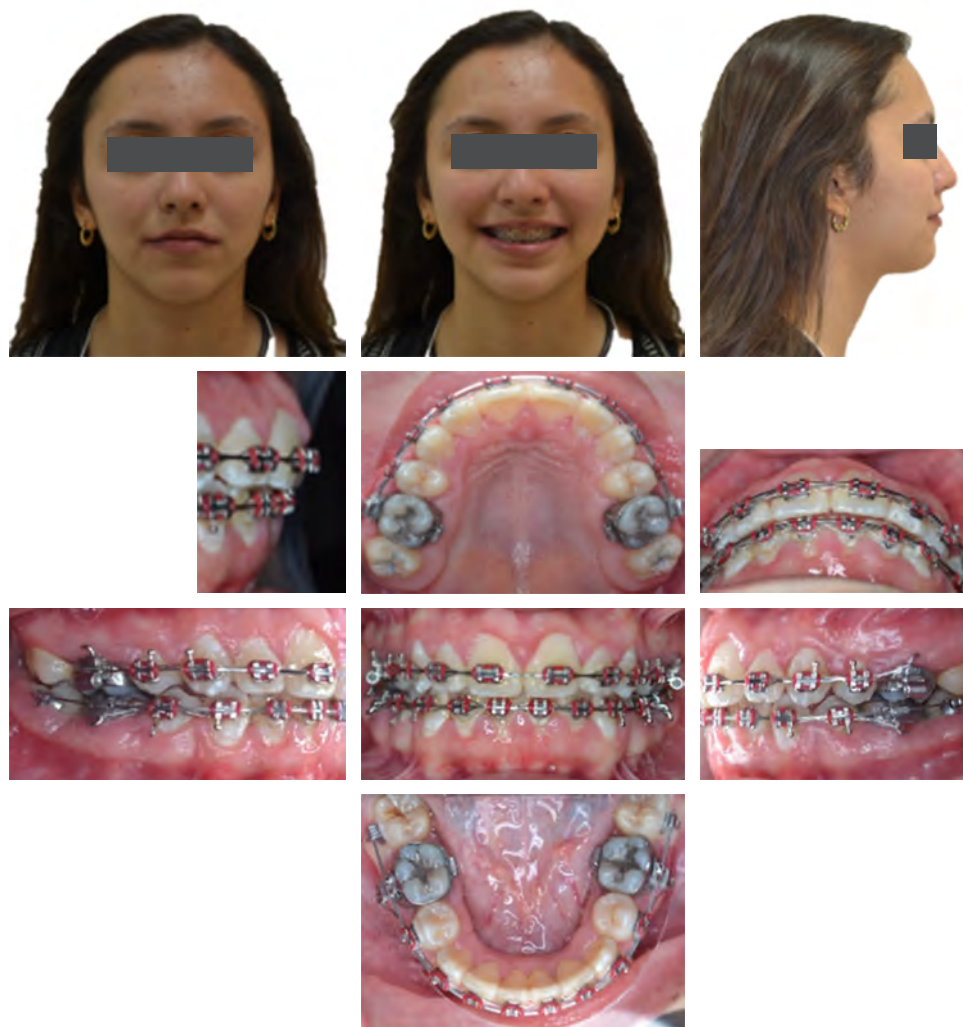


Figura 6:

Fotografías intraorales y
extraorales del progreso.
Arco 0.017" × 0.025" SS
superior e inferior.

*Intraoral and extraoral progress
photographs. 0.017" × 0.025"
SS upper and lower arch.*

Rodríguez y colegas mencionan que el término anclaje se entiende como la resistencia requerida para movilizar los dientes y luego controlar las contrafuerzas, el cual a su vez va a depender de la cantidad y longitud de las raíces comprometidas, la posición axial de los dientes por anclar y las estructuras óseas circundantes a los dientes.¹⁴ En el presente caso fue necesario el anclaje, ya que mantener la clase I molar era un objetivo, así como la extracción de primeros premolares superiores e inferiores para la correcta colocación de los caninos ectópicos en ambas arcadas.

Carlton y Nanda concluyeron que con el tratamiento de ortodoncia, los cóndilos se posicionan más concéntricos y que los espacios articulares anterior y posterior cambiaron significativamente en la mayoría de los casos en pacientes tratados con extracción de premolares.¹⁵ En contraste, otros estudios concluye-

ron que la posición condilar fue estable durante el tratamiento y no se comportó de manera diferente bajo las condiciones de extracción y no extracción.^{16,17} Coincidimos con esto último, porque la paciente presenta estabilidad durante el tratamiento de ortodoncia y posterior a la extracción de premolares.

Los objetivos de tratamiento en las maloclusiones clase II van direccionados a la corrección transversal y resolver problemas de apiñamiento dental (alineación dental), la corrección del perfil facial con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores;¹⁸ consecuentemente nos planteamos tales objetivos para la corrección de la clase II.

Se ha mencionado en la literatura y los ortodoncistas han comprobado que la terapéutica de extracciones de premolares es seguida por cambios en el perfil y tejidos blandos,¹⁴ al igual que la mejoría del perfil facial en el paciente.



Figura 7:

Fotografías intraorales
y extraorales finales.

*Final intraoral and
extraoral photographs.*

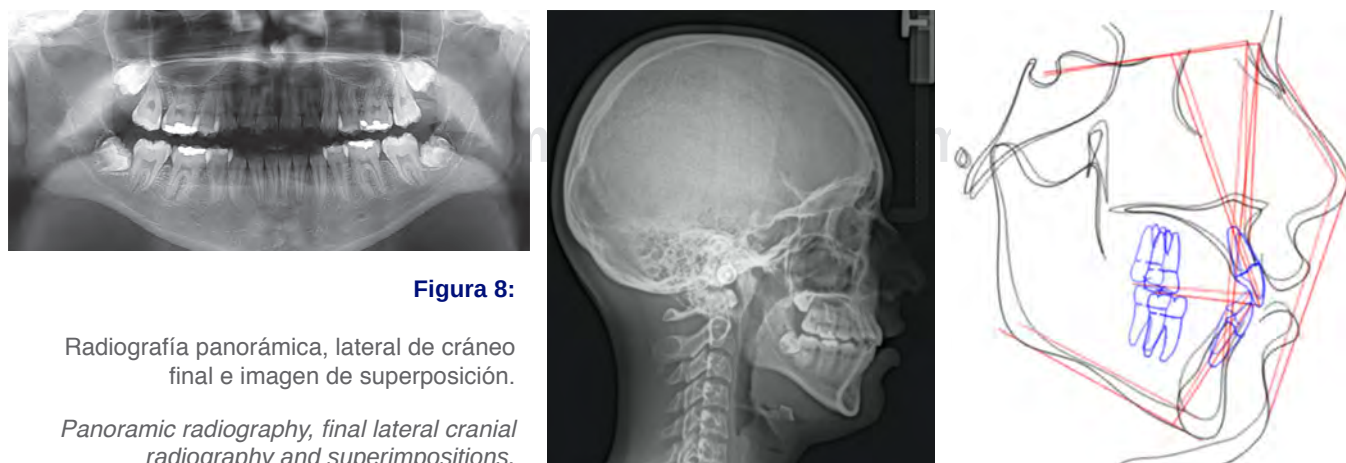


Figura 8:

Radiografía panorámica, lateral de cráneo
final e imagen de superposición.

*Panoramic radiography, final lateral cranial
radiography and superimpositions.*

CONCLUSIONES

Todos los casos son un reto para los ortodoncistas, ya que su finalidad es crear sonrisas funcionales, estables y armónicas. Para lograrlo es necesario el conocimiento total del caso y la cooperación del paciente. El manejo de los espacios fue fundamental para obtener excelentes resultados con nuestra paciente. La extracción de primeros premolares permite cumplir con los objetivos, y como resultado se obtiene el espacio necesario para la colocación de los caninos ectópicos y la corrección de las proinclinaciones y protrusiones de los incisivos. Además de retraer el segmento anterior y conducir a la mandíbula a rotar en sentido contrario de las manecillas del reloj, solucionado la clase II esquelética y mejorar el perfil.

Case report

Orthodontic treatment in a skeletal class II patient with superior ectopic canines

Raquel Rosas-Gama,*
 José Javier Moreno Moreno,[§] José Luis Meléndez Ruiz,[¶]
 Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez,[¶]
 Juan Antonio Orozco Partida,[¶]
 Alejandra Noemí Paz Cristóbal[¶]

* Alumna de la Especialidad en Ortodoncia.

§ Egresado de la Especialidad en Ortodoncia.

¶ Docente de la Especialidad en Ortodoncia.

Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, México.

ABSTRACT

Introduction: Ectopic eruption is a frequent anomaly, reported in canines in approximately 1.5-2% of the population, being more frequent in females in a ratio of 2:1. Different studies report around 20% of eruption anomalies. **Case report:** A 12-year-old female patient, with dolichofacial facial biotype, convex profile, enlarged lower facial third. She presents class II skeletal with posterior mandibular rotation. Class I molar, class canine unestablished, right unilateral posterior crossbite, triangular-shaped upper arch and ovoid-shaped lower arch, inferior midline deviation 2 mm to the left, overjet 3 mm and overbite 3.5 mm, maxillary and mandibular arch length discrepancy (-9.8 mm and -10.9 mm, respectively), lower incisors proclined and protruded, and curve of Spee of 2 mm. Treatment with upper and lower first premolars extractions. Placement of transpalatal arch, lingual arch and Roth slot 0.018" brackets. Alignment and levelling: 0.016" thermal archwires, 0.016" stainless steel (SS), 0.016" × 0.022" thermal archwires. Work phase: 0.016" × 0.022" SS, 0.017" × 0.025" SS and arch coordination. Detailing and finishing. Retention: upper and lower

circumferential retainer. **Results:** right unilateral posterior crossbite and crowding was eliminated, class I canine was established, class I molar was maintained, adequate overjet and overbite, correction of Spee's curvature, appropriate shape of the dental arch and profile improvement by decreasing facial convexity. **Conclusions:** Whenever space is lacking and the profile needs to be corrected, ectopic canines should be placed in the first premolar area and an adequate anterior guidance can be established. Premolar extraction is an excellent treatment option when all diagnostic means are taken into consideration.

Keywords: Ectopic canines, class II skeletal, dental crowding.

INTRODUCTION

Dental malocclusions are developmental disorders that correspond to clinical deviations in the normality of: spatial relationships, growth and morphology, between the maxillary bone bases, the dental organs, and of these with the jaws. Thus, malocclusions can be dental, skeletal and/or dentoskeletal dysplasias.¹

Malocclusions are multifactorial in origin, however, genetic predisposition and exogenous or environmental factors are the main components that can define their aetiology and include all the elements capable of conditioning a malocclusion during craniofacial development.²

Class II malocclusion, also called distocclusion, occurs when the mesiobuccal cusp of the first superior molar occludes in front of the mesiobuccal cusp of the first inferior molar occludes. The teeth of the upper arch and the maxilla are positioned mesially in relation to the mandible. Within class II malocclusion two varieties are distinguished: 1) class II division 1 malocclusion: when the upper incisors are protruded, with an increased overjet. 2) Class II division 2 malocclusion: when the upper central incisors are in coronary retroclination, with the lateral incisors in vestibular-version, decreased overjet and deep bite in the anterior dentition.^{3,4}

Malocclusion behavior worldwide ranges from 35 to 75%, with gender and age differences. Crowding is the most frequent anomaly, contributing to malocclusion with approximately 40 to 85%.⁵

Ectopic eruption, or eruption elsewhere, is a very common anomaly. The eruption of ectopic canines has been reported to occur in approximately 1.5 to 2% of the population, being more frequent in females in a ratio of 2:1.⁶ In different studies, canines present around 20% of eruption anomalies.⁷ The upper canines are the last teeth to erupt before the third molars and therefore have a greater tendency to suffer problems of space in the arch, as well as anomalies in their eruption.⁸ The most common environmental

causes of ectopic canines include (one or more of the following list): dental arch length discrepancy, early or late exfoliation (shedding) of the temporal canine, abnormal position of the permanent canine follicle, presence of alveolar cleft, ankylosis, cystic or neoplastic formation, root dilaceration, iatrogenic origin or idiopathic causes.^{9,10}

Furthermore, orthodontic treatment is not only about dental and skeletal improvements, but also about soft tissue improvements.¹¹

The following case is the treatment of an adolescent patient with a malocclusion class II skeletal and ectopic canines. The treatment indicated upper and lower first premolars extractions for the correct position of the canines and to improve the facial profile.

CLINICAL CASE

Diagnosis

A 12-year-old female patient, with no relevant clinical record, with retained growth, came for orthodontic consultation with the following reason: «My teeth are coming out at the top».

On clinical examination the patient presented normal development, with a dolichofacial biotype, convex profile, enlarged lower facial third, facial midline coinciding with the dental midline (*Figure 1*). Intraoral analysis showed class I molar, class canine not established due to upper ectopic canines, right unilateral posterior crossbite, lower incisors proclined and protruded, triangular-shaped upper arch and ovoid-shaped lower arch, inferior midline deviation 2 mm to the left, overjet 3 mm and overbite 3.5 mm (*Figure 1*), maxillary and mandibular arch length discrepancy, (-9.8 mm and -10.9 mm, respectively), curve of Spee of 2 mm (*Figure 2*). Radiographically, the patient presented permanent dentition, semipermeable turbinates, condylar asymmetry, presence of third molar germs and lower premolars without apical closure. The lateral cranial radiography showed patent airways and lip incompetence (*Figure 3*). The Steiner analysis was performed with Dolphin 9.0 software and resolved in a class II skeletal with posterior mandibular rotation (*Table 1*). Functional analysis showed no alterations in the temporomandibular joint or habits.

Objective: uncross the right unilateral posterior crossbite, correct the overjet and overbite, eliminate Spee's curvature; maintain class I molar; establish class I canine; eliminate crowding, root parallelism; improve function and profile; obtain adequate anterior guidance and arch shapes.

Treatment plan and progression

The treatment plan started with upper and lower first premolars extractions. Upper and lower bands were placed with lingual boxes to create a transpalatal and lingual arch. Roth slot 0.018" brackets were placed.

Alignment and levelling phase: 0.016" thermal archwires, 0.016" stainless steel (SS), 0.016" × 0.022" thermal archwires were used. Work phase: 0.016" × 0.022" SS, 0.017" × 0.025" SS archwires. Retraction of upper and lower canines was carried out with laceback (*Figure 4*). The spaces were closed with chain, the midline was corrected and arches were coordinated.

Detailing and finishing phase: once the spaces were closed, panoramic radiography was requested to assess root parallelism and the brackets were repositioned on the dental organs 15, 12, 22, 25 and 45, and the transpalatal arch was removed (*Figure 5*). Tubes were placed in lower second molars, ¼" 4.5 oz posterior seating elastics were used and the lingual arch was removed (*Figure 6*). Once the objectives were achieved, the brackets were removed (*Figure 7*).

Retention: impressions were taken for the fabrication of upper and lower circumferential retainers. The patient was referred for third molar surgery.

RESULTS

Right unilateral posterior crossbite and crowding was eliminated, class I canine was established; class I molar was maintained; adequate overjet and overbite, curve of Spee correction and adequate shape of the dental arch were obtained; crowding was eliminated. Adequate seating of the occlusion with anterior guidance was achieved and the profile was improved by decreasing facial convexity. In addition, periodontally the gingival margin of the canines was in good position (*Table 1*) (*Figures 7 and 8*).

DISCUSSION

Dental crowding and lack of space are the main problems in the present case; we agree with Jacoby who reported that only 17% of subjects with ectopic displacement of canines had sufficient space for eruption in the arch.¹² Similarly, tooth size and dental arch dimensions are determining factors in dental crowding.¹³

Rodríguez et al mention that the term anchorage is understood as the resistance required to mobilize the teeth and then control the counterforces, which in turn will depend on: the number and length of the roots

involved, the axial position of the teeth to be anchored and the bony structures surrounding the teeth.¹⁴ In the present case, anchorage was necessary, as maintaining the class I molar was an objective, as well as the extraction of upper and lower first premolars for the correct placement of the ectopic canines, in both arches.

Carlton and Nanda concluded that, with orthodontic treatment, the condyles are positioned more concentrically and that the anterior and posterior joint spaces changed significantly in most cases in patients treated with premolar extraction.¹⁵ In contrast, other studies concluded that condylar position was stable during treatment and did not behave differently under extraction and non-extraction conditions.^{16,17} We agree with the latter, because the patient presented stability during orthodontic treatment and after premolar extraction.

The treatment objectives in malocclusions class II are aimed at transversal correction and solving problems of dental crowding (dental alignment), correction of the facial profile with upper and lower first premolars extractions;¹⁸ consequently we set such objectives for the correction of class II.

The literature has mentioned and orthodontists have shown that therapeutic premolar extractions are accompanied by changes in the profile and soft tissues,¹⁴ as well as improvement in the patient's facial profile.

CONCLUSIONS

All cases are a challenge for orthodontists, because their aim is to create functional, stable and harmonious smiles. To achieve this, full knowledge of the case and the cooperation of the patient is necessary. Space management was fundamental to obtain excellent results with our patient. The first premolars extraction allows the objectives to be met, and as a result the necessary space is obtained for the placement of the ectopic canines and the correction of the incisors proclinations and protrusions. In addition to retracting the anterior segment and causing the mandible to rotate in a counterclockwise direction, class II skeletal problems are solved and the profile is improved.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Vellini Ferreira F. Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. 2ª ed. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamericana; 2004.
2. Canut JA. Clinical and therapeutic orthodontics. Madrid: Masson; 2001.
3. Graber TM, Vandarsall RL, Vig KW. Ortodoncia principios y técnicas actuales. 4ª ed. España: Elsevier; 2006.
4. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. 1ª ed. Madrid: Espax Barcelona; 2004.
5. Gil RM, Oliva LMQ, Remón BB, García AMG. Frecuencia del apiñamiento dentario en adolescentes del área de salud Masó. 2008. *Rev Habanera Ciencias Méd.* 2009; 8 (5): 71-80.
6. Beckett KB, Steiniche K, Kjaer I. Association between ectopic eruption of maxillary canines and first molars. *Eur J Orthod.* 2005; 27 (2): 186-189.
7. Salinas J, Salinas P. Caninos incluidos biomecánica de arcos dobles. *Rev Act Clin Med.* 2012; 20 (20): 1022-1026.
8. Chiapasco M. Tácticas y técnicas en cirugía oral. 3ª ed. España: Amolca; 2015.
9. Becker A. Orthodontic treatment of impacted teeth. 3rd ed. Wiley-Blackwell; 2012.
10. Becker A. Palatal canine displacement: guidance theory or an anomaly of genetic origin? *Angle orthod.* 1995; 65 (2): 95-102. doi: 10.1043/0003-3219(1995)065<0095:PCDGT>2.0.CO;2.
11. Nassi RR. Extracción de primeros premolares simétricos en pacientes con apiñamiento severo: reporte de un caso. *Odontología Vital.* 2017; 1 (6): 43-52.
12. Jacoby H. The etiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod.* 1983; 84 (2): 125-132. doi:10.1016/0002-9416(83)90176-8.
13. Cooke J, Wang HL. Canine impactions: incidence and management. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26 (5):483-491.
14. Rodríguez E, Casas R, Natera A. 101 tips en ortodoncia y sus secretos. 2ª ed. México: Amolca; 2007.
15. Carlton KL, Nanda RS. Prospective study of post-treatment changes in the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122 (5): 486-490. doi: 10.1067/mod.2002.128863.
16. Gianelly AA, Hughes HM, Wohlgemuth P, Gildea G. Condylar position and extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93 (3): 201-205.
17. Major P, Kamelchuk L, Nebbe B, Petrikowski G, Glover K. Condyle displacement associated with premolar extraction and non-extraction orthodontic treatment of class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112 (4): 435-440. doi: 10.1016/s0889-5406(97)70052-0.
18. Basciftci FA, Usumez S. Effects of extraction and no extraction treatment on class I and class II subjects. *Angle Orthodontist.* 2003; 73 (1): 36-42. doi:10.1043/0003-3219(2003)073<0036:EO EANT>2.0.CO;2.

Correspondencia / Correspondence:
Dra. Alejandra Noemí Paz Cristóbal
 E-mail: ale.ortho@hotmail.com



Transposición bilateral de caninos inferiores: reporte de un caso clínico

Beatriz Catalina Garibay Hernández,* Diana Rizo Álvarez,[§] Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez,[†]
Celia Guerrero Velázquez,[†] Daniel Villanueva Betancourt,[†] Erik Hernández Roldán[†]

* Alumna de la Especialidad en Ortodoncia.

[§] Egresada de la Especialidad en Ortodoncia.

[†] Profesor de la Especialidad en Ortodoncia.

Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la
Salud. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

RESUMEN

Introducción: La transposición dental es un término utilizado para nombrar los casos extremos donde hay una erupción ectópica, la cual provoca un cambio en la colocación natural de los dientes permanentes. **Caso clínico:** Paciente femenino de 12 años, que refiere «mis dientes me salieron por atrás». Presenta clase I esquelética con tendencia a clase III por una hipoplasia maxilar, clase III molar derecha, clase canina no establecida, perfil recto y dentición mixta. Tratamiento con aparatología fija Alexander 0.018", topes (bite turbo) en incisivos centrales superiores. Fase de alineación y nivelación: se indicaron extracciones de caninos temporales, colocación de botones en caninos inferiores para comenzar con la tracción de caninos hacia el arco y mecánica de cupla. Fase de trabajo: incorporación del cantilever para verticalización del segundo molar inferior derecho. Fase de detallado y finalización: uso de elásticos de 3/16 de 3.5 onzas en triángulo, finalizando con el retiro de aparatología y colocación de retención. **Resultados:** Después de dos años cuatro meses los objetivos fueron cumplidos, además de la paralelización del segundo molar inferior derecho. **Conclusión:** La transposición dental tiene diferentes etiologías, por lo que su correcto diagnóstico es importante para poder tener éxito el tratamiento.

Palabras clave: Transmigración de caninos inferiores, transposición dental, tracción bilateral de caninos inferiores, mecánica de cupla.

Recibido: Marzo 2021. Aceptado: Junio 2021.

Citar como: Garibay HBC, Rizo AD, Rodríguez-Chávez JA, Guerrero VC, Villanueva BD, Hernández RE. Transposición bilateral de caninos inferiores: reporte de un caso clínico. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 145-155.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

INTRODUCCIÓN

Los caninos son los dientes más largos, resistentes y piezas fundamentales en la oclusión. Forman parte crucial de la estética de la cara, donde proporciona armonía en la zona anterior, complementan la línea de la sonrisa y el surco nasogeniano, además de poseer una valiosa función cuando se encuentran en su correcta posición. Los caninos inferiores permanentes erupcionan aproximadamente a los 10.6 años aproximadamente y su raíz se completa a los 12.9 años de edad.¹⁻³

Los caninos tienen un alto índice de impactación, por lo que requieren de atención especial. Se presentan comúnmente impactados en el maxilar, mientras que es menos habitual que aparezcan en el arco mandibular y es menos frecuente que se presente un canino mandibular emigrando a otro sitio de la mandíbula. Este fenómeno ha sido denominado transmigración o movimiento de un diente no erupcionado que ha atravesado la línea media sin la influencia de ninguna entidad patológica, por lo cual el diente pudiera permanecer impactado o también pudiera erupcionar en su nueva posición.^{3,4}

La transposición dental es un término utilizado para nombrar los casos extremos donde hay una erupción ectópica, la cual provoca un cambio natural en la colocación habitual de los dientes permanentes. En los casos de transposición dental en caninos mandibulares, raramente llegan a erupcionar y a generar una transposición, ya que en la mayoría de los casos los caninos permanecen como dientes impactados.⁵

La etiología de transmigración dental o impactación dental es muy variada y aún no ha sido determinada; no obstante, se atribuye a factores locales o generales o de un patrón genético. Asimismo, puede ser el producto de una alteración del desarrollo dental, resul-

tando una malposición en la lámina dental durante la etapa embriológica.^{3,6}

Para evaluar, ya sea una transposición o impactación dental, es importante su clasificación. Es por ello que se deben tomar en cuenta los siguientes puntos: primero se determina si la alteración es en el maxilar o en la mandíbula; segundo, se observa si es unilateral o bilateral, del lado izquierdo y/o derecho; tercero, se examina la profundidad con referencia al plano oclusal; cuarto, se analiza el estado radicular; quinto se analiza la angulación, la presentación en central, vestibular, lingual y/o palatal, y se observa si ha generado daño a los dientes próximos.²

El tratamiento en una transmigración dental puede ser complejo y dependiendo de ello, pudiera ser un tratamiento prolongado, por lo que se sugiere la extracción en casos con mal pronóstico.⁷

Para lograr el éxito en la alineación de los caninos hacia la arcada dental, se han sugerido algunos factores que llevan a un correcto tratamiento, como lo son: la cooperación por parte del paciente; la edad, porque puede requerir mayor tiempo de tratamiento; el espacio o apiñamiento en la arcada (ya que se necesitará espacio para permitir la nueva ubicación del canino en la arcada) y, por último, la posición del canino. Por consiguiente, es de gran importancia llevar a cabo un buen diagnóstico.⁶

Es recomendable basar el diagnóstico utilizando dos tipos de evaluaciones: clínica y radiográfica. Dentro de la clínica debemos realizar una correcta historia clínica, inspección visual y palpación. Para la evaluación radiográfica existen varias opciones, entre ellas las radiografías en dos dimensiones como periapicales, oclusales y panorámicas, pero presentan desventajas debido a su distorsión y superposición en las estructuras. Otro mecanismo es la tomografía computarizada (TC) que proporciona las estructuras en tres dimensiones, su desventaja consiste en que la radiación es más intensa que en una 2D. También existe la *cone-beam* tomografía computarizada (CBCT) que es de menor radiación y proporciona las estructuras en superposiciones en el plano sagital, axial y coronal.⁶

A continuación, se presenta el tratamiento de una paciente con maloclusión clase I esquelética y con erupción bilateral de caninos mandibulares por lingual, tratada con ortodoncia y utilizando aparatología Alexander.

REPORTE DE CASO CLÍNICO

Diagnóstico

Paciente femenino de 12 años de edad, sin antecedentes médicos, cuyo motivo de consulta es: «Mis dientes salieron por atrás».

La paciente presenta un perfil recto, patrón facial braquifacial, tercio inferior disminuido, labio delgado, asimetría facial en ojo, ceja; ala de la nariz y mandíbula más bajas en el lado izquierdo y la nariz desviada a la derecha (*Figura 1A*).

En el análisis intraoral la paciente presenta dentición mixta, clase III molar derecha, clase canina no establecida, forma de arco superior e inferior ovalados, frenillo lingual corto, dientes medianos y cuadrados, caninos inferiores fuera del arco por lingual, caninos temporales presentes en los cuatro cuadrantes (*Figura 1B*).

Al analizar los modelos de estudio podemos apreciar la línea media inferior desviada 2 mm a la derecha, sobremordida horizontal 0.5 mm, sobremordida vertical 3 mm y la curva de Spee 3.5 mm. El análisis de Bolton muestra exceso mandibular de 2 mm, en anterior un exceso mandibular de 2.4 mm, discrepancia de longitud de arco de 5 mm superior y 6 mm inferior con apiñamiento ligero anterior superior e inferior (*Figura 2*).

En la radiografía panorámica se observan senos paranasales permeables, cornete izquierdo con hipertrofia, ramas mandibulares simétricas, cóndilos simétricos, niveles de crestas óseas sanas, presencia de los cuatro caninos temporales, caninos superiores y los cuatro órganos dentarios de los segundos molares permanentes sin erupcionar, gérmenes dentarios de terceros molares en los cuatro cuadrantes, y proporción corona-raíz con relación de 1:1 (*Figura 3A*). En la radiografía lateral de cráneo (*Figura 3B*) se observan las vías aéreas permeables y perfil recto.

Mediante la cefalometría digital de Steiner, realizada con el *software* Dolphin versión 9.0 (*Tabla 1 y Figura 3B*), se diagnosticó como una clase I esquelética con tendencia a clase III por maxilar retruido, crecimiento horizontal, patrón braquifacial, incisivos superiores retroinclinados, incisivos inferiores retroinclinados y ligeramente retruidos.

Objetivos de tratamiento: mantener clase molar izquierda y obtener clase I molar derecha, traccionar caninos al arco mandibular y establecer guía canina, mantener forma de arco ovalada, eliminar la curva de Spee, lograr una sobremordida horizontal y vertical, y mantener perfil.

Alternativas de tratamiento

1. Los microimplantes tienen entre sus funciones la tracción horizontal en caninos y el anclaje para la verticalización de molares. Sus ventajas son carga inmediata, no requiere osteointegración, no hay necesidad de que el crecimiento esté completo, el



Figura 1:

A) Fotografías extraorales para la evaluación clínica inicial.

B) Fotografías intraorales.

A) Extraoral photographs for initial clinical evaluation.

B) Intraoral photographs.

acto quirúrgico de colocación y retirado es sencillo, pero su desventaja es el costo.

2. *Monkey hooks* es un auxiliar que consiste en un bucle abierto en cada extremo. Se utiliza como herramienta en los caninos impactados, direccionan el diente a su posición correcta, su ventaja es que pueden colocarse varios ganchos en forma de cadenas elásticas ofreciendo un control preciso y su desventaja es el costo.

Tratamiento y progresión

Se decidió realizar el tratamiento sin extracciones con aparatología fija Alexander 0.018", colocación de *bite turbo* en incisivos centrales superiores para levantar la mordida anterior, arco superior e inferior 0.016" nitinol. Se derivó a interconsulta para extraer

caninos temporales. Se cambió el arco inferior a 0.016" acero, cementación de botones en caninos inferiores para iniciar con la fase de alineación y nivelación dental junto con la tracción de caninos para integrarlos al arco (*Figura 4*). Colocación de arco 0.012" nitinol inferior, cementación de bracket en canino inferior izquierdo y botón por lingual de canino inferior derecho para enderezar el canino con mecánica de cupla.

La fase de trabajo comenzó con arcos 0.016" x 0.022" acero superior y nitinol en inferior, posteriormente se puso un arco 0.017" x 0.025" acero superior, y la colocación de un resorte abierto entre incisivo lateral y primer premolar superior izquierdo manteniendo el espacio del canino. Se colocó tubo inferior derecho en segundo molar y se incorporó un cantilever de titanio molibdeno (TMA) para la corrección de po-

sición (*Figura 5*). Remoción de resorte abierto y cantilever, y la colocación de bracket en canino superior izquierdo.

En la etapa de detallado y finalización se colocó un arco 0.016" × 0.022" nitinol superior, se realizó la radiografía panorámica para la paralelización de raíces. Se indicó el uso de elásticos de 3/16 de 3.5 onzas en triángulo, se retiró la aparatología (*Figura 6A*), se indicó Essix calibre 35 y se realizó interconsulta con maxilofacial para el retiro de terceros molares.

RESULTADOS

Se obtuvo una ligera proyección del labio superior e inferior en el perfil, la cual se asoció al remanente de crecimiento. Intraoralmente se consiguió la posición correcta de los caninos dentro de la arcada, estableciendo una guía canina y clase I molar, adecuada sobremordida horizontal y vertical, se mantuvieron las formas de arcos ovaladas (*Figura 6B*), se eliminó la curva de Spee y la verticalización del segundo molar derecho (*Figura 7A*). En el trazado cefalométrico el mayor cambio fue en los incisivos inferiores, ya que se encontraban retruidos (*Figura 7B*) y se obtuvo un IMPA de 95.7° (*Tabla 1*). En la superposición se pueden analizar los cambios esqueléticos, dentales y faciales del paciente (*Figura 7C*). Con los cambios realizados, la paciente mostró mayor seguridad y satisfacción al sonreír.

DISCUSIÓN

El caso clínico presentado describe el tratamiento de una paciente clase I esquelética, con una transposición dental de los caninos inferiores hacia lingual y la mesioangulación del molar inferior izquierdo. La transmigración de caninos mandibulares es una anomalía poco común,⁷ es por ello que hasta la fecha se continúa estudiando.

En un estudio elaborado por Al-Abdallah y colaboradores,⁸ en el que analizaron la presencia de anomalías dentales en 3,315 pacientes, se reportó un solo caso de transposición dental mandibular unilateral. Qadeer M y su equipo⁹ llevaron a cabo un estudio demográfico para comprender la prevalencia y los patrones de los caninos mandibulares impactados en 3,469 pacientes. Se encontraron 20 pacientes con esta patología, de los cuales sólo 15% eran bilaterales, resaltando que todos eran hombres y sólo 0.09% era transmigración. Queda clara la particularidad de la presencia de esta anomalía y la gran significancia e interés clínico del presente estudio, ya que se muestra a paciente femenino con transmigración dental bilateral de caninos en la arcada inferior.

Por otra parte, coincidimos con Sinko K y colegas¹⁰ en que para poder determinar el tipo de tratamiento a realizar en cada paciente, se deben tomar en cuenta las características de la transposición dental, como lo son: la patología asociada, la edad del paciente, las

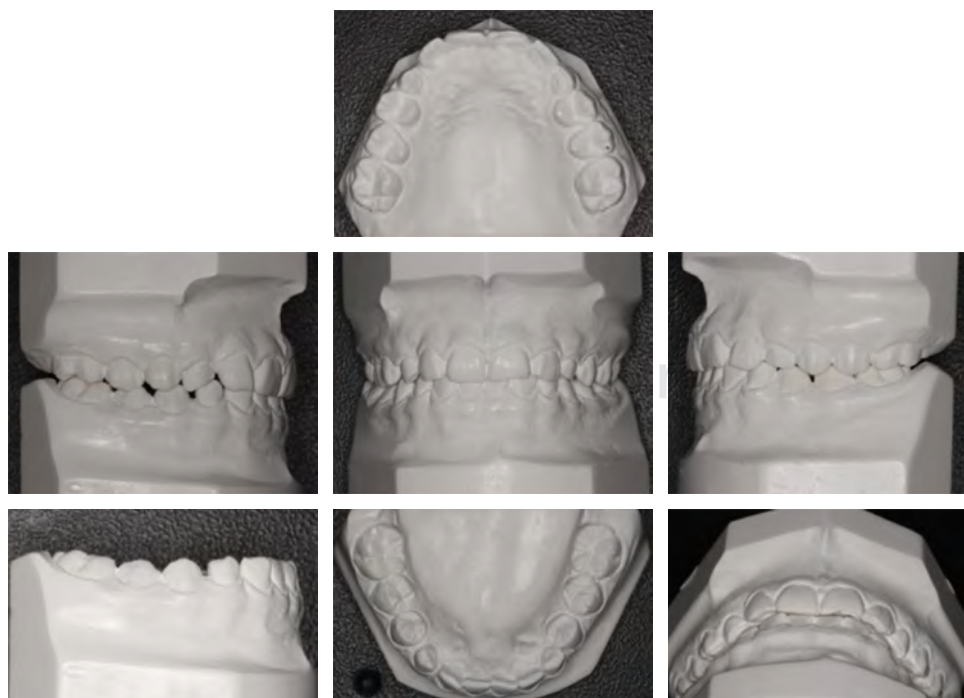


Figura 2:

Modelos de estudio.

Study models.

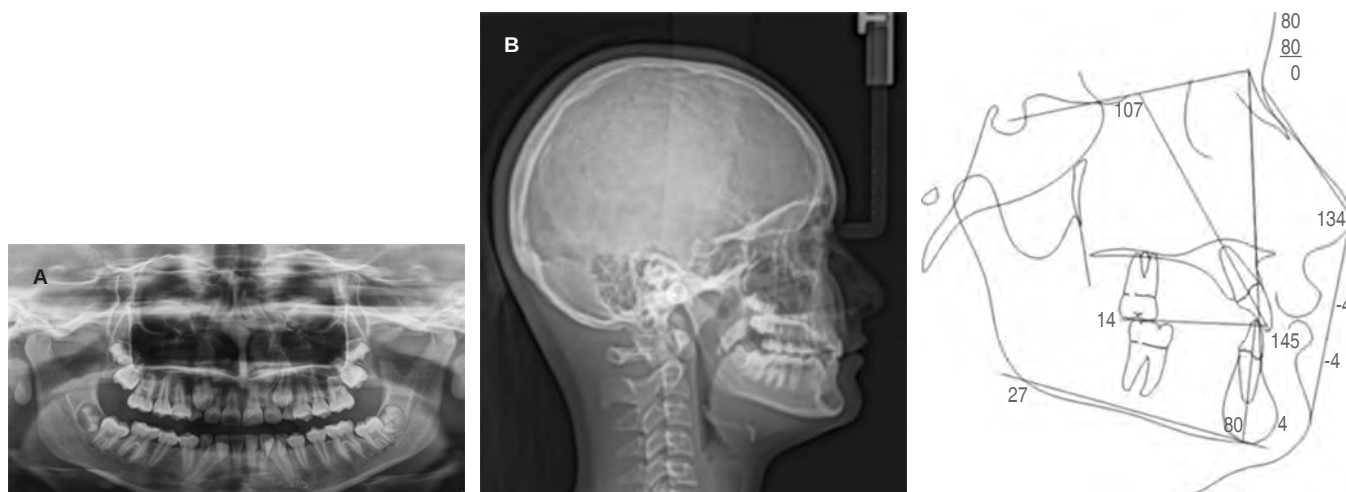


Figura 3: A) Radiografía lateral de cráneo con el trazado cefalométrico de Steiner inicial. B) Radiografía panorámica inicial.

A) Lateral cranial radiography with initial Steiner analysis. B) Initial panoramic radiography.

complicaciones y la posición de la raíz. Con ello, se visualiza una opción de tratamiento y se trata de evitar que el diente permanente sea removido quirúrgicamente. Además, se concuerda en que el canino inferior deciduo debe permanecer en su posición y que sea retirado antes de la alineación final. Posteriormente, se coloca el bracket en el canino permanente para así lograr una correcta nivelación.

Existen diferentes técnicas para el tratamiento en una transmigración, como lo reportan Jaisinghani AP y su grupo,¹¹ concordando con ellos; a pesar de que la mecánica utilizada en su caso no fue similar a la empleada por Sinko K y colaboradores, se puede especular que la implementación de una correcta biomecánica puede llevar los caninos transmigrados a oclusión.

Díaz-Sánchez RM y su equipo comentaron la opción de la extracción de dientes que se encuentran en transposición como tratamiento;¹² no obstante, estamos en desacuerdo con ellos, porque en algunos casos se puede lograr la nivelación y la tracción realizando un buen diagnóstico y plan de tratamiento.

En el estudio de Sinko K y colegas¹⁰ también nos mencionan el caso de un canino inferior por lingual, se empleó la mecánica de tracción con microimplantes con un tiempo de tratamiento de dos años y 2.5 meses. Haciendo una comparación con el caso clínico presentado, el tiempo de tratamiento fue de dos años y cuatro meses; resaltando que no se presenta diferencia significativa, aun cuando no se utilizó anclaje esquelético.

Kim KJ y su grupo¹³ reportan que con el uso de microimplantes en molares posicionados de manera horizontal se logra tener control y llevar al molar a su posición correcta, ya que el posicionamiento de los

Tabla 1: Valores cefalométricos iniciales y finales del paciente con análisis de Steiner.
Initial and final cephalometric values of the patient with Steiner analysis.

Plano	Norma	Inicial	Final
SNA*	82.0	80.4	78.9
SNB*	80.0	80.5	80.6
ANB*	2.0	-0.1	-1.6
Go-Gn/S-N*	32.0	27.5	26.7
Plo/S-N*	14.1	14.3	12.5
Ángulo interincisal*	130.0	145.1	118.7
1U/N-A*	22.0	26.6	39.9
1U/N-A (mm)	4.0	2.6	6.8
1U/S-N*	102.8	107.1	118.8
1L/N-B*	25.0	8.3	23.0
1L/N-B (mm)	4.0	-0.8	1.8
IMPA*	95.0	80.4	95.7
Pog-NB (mm)	2.4	3.5	4.0
Labio inferior a plano E (mm)	-2.0	-3.6	-2.0
Labio superior a plano E (mm)	-6.0	-3.8	-2.8
Convexidad de tejidos blandos	132.5	134.2	133.2

* Todos los datos se muestran en grados.

molares impactados horizontalmente se convierte en un reto en la *praxis* por la limitación y control que se pueda tener, en nuestro caso no se eligió el uso de microimplantes, debido a que el molar se encontraba con una ligera mesioangulación.

Para solucionar dicho reto, Loks A y colegas¹⁴ mencionan que la verticalización en los dientes es necesaria para buscar restablecer la oclusión, por lo cual

presentan diferentes mecánicas para poder realizarla en molares, tomando en cuenta que se deben evitar los efectos secundarios que pudieran afectar en el resultado final. Por ese motivo, decidimos utilizar un cantilever TMA, que permite las activaciones por más tiempo con menor fuerza; se utilizaron los dientes anteriores como anclaje, evitando así la extrusión no deseada y

obteniendo la verticalización del molar a nivel del plano oclusal, junto con un equilibrio en la oclusión.

CONCLUSIÓN

La transposición dental en caninos inferiores es una anomalía poco frecuente, pero cuando llega a pre-

Figura 4:

Progreso del tratamiento en la etapa de tracción de caninos inferiores.

Treatment progress in the lower canine traction phase.

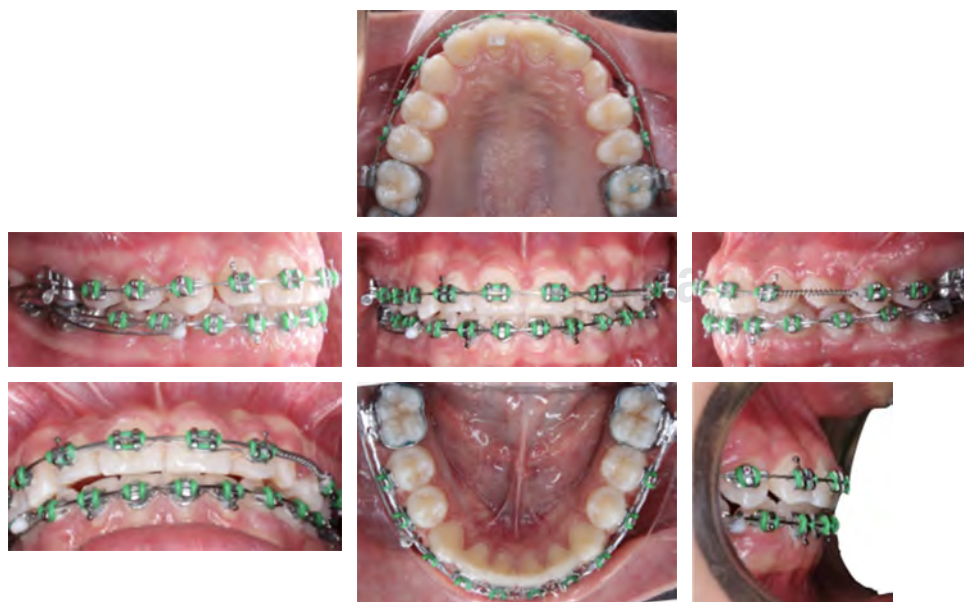


Figura 5:

Colocación de cantilever.

Cantilever placement.



Figura 6:

A) Fotografías extraorales finales. **B)** Fotografías intraorales finales.

A) Final extraoral photographs.
B) Final intraoral photographs.

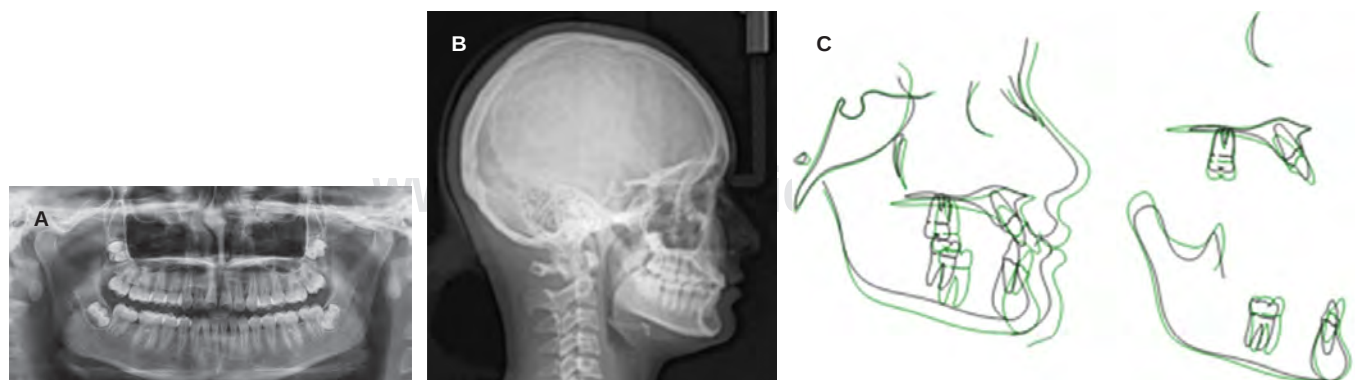


Figura 7: A) Radiografía panorámica final. **B)** Radiografía lateral de cráneo final con el trazado cefalométrico final de Steiner. **C)** Superimposición.

A) Final panoramic radiography. **B)** Final cranial radiography with final Steiner analysis. **C)** Superimposition.

sentarse, en la mayoría de los casos se encuentran los caninos impactados y en menor frecuencia en una erupción ectópica. Lo relevante del caso expuesto es la erupción ectópica de ambos caninos en lingual, por lo que se tomó la decisión de utilizar aparatología Alexander para la tracción bilateral dental, con la que se logró el control de torque. La utilización del alambre TMA para el cantilever resultó ventajosa en la verticalización de molares, debido a sus grandes propiedades, obteniendo la paralelización. Con todos estos factores a favor, concluimos el caso con una buena relación oclusal.

Case report

Bilateral transposition of lower canines: clinical case report

Beatriz Catalina Garibay Hernández,* Diana Rizo Álvarez,[§] Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez,[¶] Celia Guerrero Velázquez,[¶] Daniel Villanueva Betancourt,[¶] Erik Hernández Roldán[¶]

* Alumna de la Especialidad en Ortodoncia.

[§] Egresada de la Especialidad en Ortodoncia.

[¶] Profesor de la Especialidad en Ortodoncia.

Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

ABSTRACT

Introduction: Dental transposition is a term used to name extreme cases where there is an ectopic eruption, which causes a change in the natural placement of the permanent dentition. **Clinical case:** A 12-year-old female patient refers «my teeth came out the back»; she presents class I skeletal with a tendency to class III due to maxillary hypoplasia, class III right molar, class canine unestablished, straight profile and mixed dentition. Treatment with Alexander 0.018" fixed appliances, *bite turbos* in upper central incisors. Alignment and levelling phase: extractions of temporary canines, placement of buttons on lower canines to begin with the traction of canines towards the arch and couple mechanics. Working phase: incorporation of the cantilever for molar uprighting of the lower right second molar. Detailing and finishing phase: use of 3/16" 3.5 oz elastics in triangle shape, finalizing with removal of appliance and placement of retainer. **Results:** After two years and four months the objectives were achieved, in addition to the parallelization of the right lower second molar. **Conclusion:** Dental transposition has different aetiologies, therefore its correct diagnosis is important for successful treatment.

Keywords: Transmigration of lower canines, dental transposition, bilateral traction of lower canines, couple mechanics.

INTRODUCTION

The canines are the longest, strongest and most important teeth in occlusion. They form a crucial part

of the aesthetics of the face, providing harmony in the anterior region, complementing the smile line and the nasolabial fold, as well as having a valuable function when they are in the correct position. The permanent lower canines erupt at approximately 10.6 years of age and root completion occurs at 12.9 years of age.¹⁻³

Canines have a high impaction rate and therefore require special attention. They are commonly impacted in the maxilla, while they are less likely to appear in the mandibular arch and less frequently to present a mandibular canine migrating to another site in the mandible. This phenomenon has been termed transmigration or movement of an unerupted tooth that has crossed the midline without the influence of any pathological entity, whereby the tooth may remain impacted or may also erupt in its new position.^{3,4}

Dental transposition is a term used to name extreme cases where there is an ectopic eruption, which causes a natural change in the usual placement of the permanent teeth. In cases of dental transposition in mandibular canines, they rarely erupt and generate a transposition, as in most cases the canines remain as impacted teeth.⁵

The aetiology of dental transmigration or dental impaction is very varied and has not yet been determined, however, it is attributed to local or general factors or genetic pattern. Likewise, it may be the product of an alteration in dental development, resulting in malposition of the primary epithelial band during the embryological stage.^{3,6}

In order to evaluate either a dental transposition or impaction, it is important to classify it. For this reason, the following points should be taken into account: first, determine whether the alteration is in the maxilla or in the mandible; second, observe whether it is unilateral or bilateral, on the left and/or right side; third, examine the depth with reference to the occlusal plane; fourth, analyse the radicular status; fifth, analyse the angulation, the central, vestibular, lingual and/or palatal presentation, and observe whether it has caused damage to neighbouring teeth.²

The treatment of dental transmigration can be complex and, depending on this, it could be a prolonged treatment, which is why extraction is suggested in cases with a poor prognosis.⁷

To achieve success in the alignment of the canines into the dental arch, some factors have been suggested that lead to a correct treatment, such as the cooperation of the patient; the age because it may require more treatment time; the space or crowding in the arch (as space will be needed to allow the new location of the canine in the arch) and finally the position of the canine. Therefore, it is of great importance to make a good diagnosis.⁶

Diagnosis should be based on two types of assessment: clinical and radiographic. Within the clinical evaluation, good clinical record keeping is an integral component in good professional practice, visual inspection and palpation should be carried out. There are several options for radiographic evaluation, including two-dimensional radiographies such as periapical, occlusal and panoramic, but they have disadvantages due to their distortion and superimposition on the structures. Another mechanism is computed tomography (CT) which provides the structures in three dimensions, its disadvantage is that the radiation is more intense than in a 2D. There is also *cone-beam* computed tomography (CBCT) which is of lesser radiation and provides the structures in sagittal, axial and coronal plane superimpositions.⁶

The following is the treatment of a patient with a class I skeletal malocclusion with bilateral lingual eruption of mandibular canines, treated with orthodontics and using Alexander appliances.

CLINICAL CASE REPORT

Diagnosis

A 12-year-old female patient, with no medical history, whose reason for consultation was «My teeth came out the back».

The patient had a straight profile, brachyfacial facial pattern, diminished lower facial third, thin lip, facial asymmetry in the eye, eyebrow; nasal wing and mandible lower on the left side and nose deviated to the right (*Figure 1A*).

In the intraoral analysis the patient presents mixed dentition, right Class III molar, Class canine not established, ovoid-shaped upper and lower arch, short lingual frenulum, medium and square teeth, lower canines lingually out of the arch, deciduous canines present in the four quadrants (*Figure 1B*).

When analyzing the study models we can appreciate the inferior midline deviation 2 mm to the right, overjet 0.5 mm, overbite 3 mm and curve of Spee 3.5 mm. The Bolton analysis shows mandibular excess of 2 mm, in the anterior a mandibular excess of 2.4 mm, arch length discrepancy of 5 mm in superior and 6 mm in inferior, with slight anterior superior and inferior crowding (*Figure 2*).

Panoramic radiography showed patent paranasal sinuses, left turbinate with hypertrophy, symmetrical mandibular branches, symmetrical condyles, healthy bony crest levels, presence of the four primary canines, upper canines and the four unerupted second permanent molar teeth, third molar tooth germs in all

four quadrants, and crown-root ratio of 1:1 (*Figure 3A*). The lateral cranial radiography (*Figure 3B*) shows a patent airway and a straight profile.

By means of the Steiner analysis, performed with Dolphin software version 9.0 (*Table 1 and Figure 3B*), the patient was diagnosed as a class I skeletal with a tendency towards class III due to a retruded maxilla, horizontal growth, brachyfacial facial pattern, upper incisor retroclination, retroclination and slightly retrusion of the lower incisors.

Treatment objectives

Maintain left class I molar and obtain right class I molar, traction canines to the mandibular arch and establish canine guidance, maintain oval arch form, eliminate curve of Spee, achieve *overjet* and *overbite*, and maintain profile.

Treatment alternatives

1. The functions of microimplants include horizontal traction in canines and anchorage for molar uprighting. Their advantages are immediate loading, no osseointegration is required, there is no need for the growth to be complete, the surgical act of placement and removal is simple, but their disadvantage is the cost.
2. Monkey hooks is an auxiliary that consists of an open loop at each end. It is used as a tool in impacted canines, it directs the tooth into the correct position, its advantage is that several hooks can be placed in the form of elastic chains offering precise control and its disadvantage is the cost.

Treatment and progression

Treatment started without extractions and with Alexander 0.018" fixed appliances, placement of bite turbo in upper central incisors to lift the anterior bite, upper and lower arch 0.016" nitinol. Referred for interconsultation to extract primary canines. The lower arch was changed to 0.016" steel, button cementation on lower canines to start the dental alignment and levelling phase, together with traction of canines to integrate them into the arch (*Figure 4*). Placement of 0.012" lower nitinol archwire, cementation of bracket on left lower canine and button by lingual of right lower canine, to straighten the canine with couple mechanics.

The working phase started with 0.016" × 0.022" upper steel archwires and lower nitinol archwires, then a 0.017" × 0.025" upper steel archwire, and the

placement of an open spring between lateral incisor and upper left first premolar maintaining the space of the canine. Placement of right lower tube in second molar, incorporating a titanium molybdenum (TMA) cantilever for positional correction (*Figure 5*). Removal of open spring and cantilever, and placement of bracket on upper left canine.

In the detailing and finishing phase, a 0.016" × 0.022" superior nitinol archwire was placed, a panoramic radiography was taken for root parallelisation. The use of 3/16" × 3.5 oz triangle elastics was indicated, the appliance was removed (*Figure 6A*), a 35 caliber essix retainer was indicated and an interconsultation with maxillofacial for third molar removal was performed.

RESULTS

A slight projection of the upper and lower lip was obtained in profile, which was associated with the retained growth. Intraorally the correct position of the canines within the arch was achieved, establishing a canine guidance and class I molar, adequate overjet and overbite, ovoid-shaped arches were maintained (*Figure 6B*), the Curve of Spee was eliminated, and the upright of the right second molar was obtained (*Figure 7A*). According to the Steiner analysis, the biggest change was in the lower incisors as they were retruded (*Figure 7B*), and an IMPA of 95.7° was obtained (*Table 1*). In the superimposition, the skeletal, dental and facial changes of the patient can be analysed (*Figure 7C*). With the changes made, the patient showed more confidence and satisfaction in smiling.

DISCUSSION

The case report describes the treatment of a class I skeletal patient with a lingually dental transposition of the lower canines and a mesioangulation of the left lower molar. Dental transmigration of mandibular canines is an uncommon anomaly,⁷ which is why it continues to be studied to date.

In a study by Al-Abdallah M et al.,⁸ they analysed the presence of dental anomalies in 3,315 patients, where only one case of unilateral mandibular dental transposition was reported. Qadeer M et al.⁹ conducted a demographic study to understand the prevalence and patterns of impacted mandibular canines in 3,469 patients. They found 20 patients with this pathology, of which only 15% were bilateral, all of them being male and only 0.09% being dental transmigration. The particularity of the presence of this anomaly is clear, and the great significance and clinical interest of the current

study, because it shows a female patient with bilateral dental transmigration of canines in the lower arch.

We agree with Sinko K et al.¹⁰ that, in order to determine the type of treatment to be performed in each patient, the characteristics of dental transposition should be taken into account, such as: associated pathology, age of the patient, complications and root position. In this way, a treatment option is pondered and an attempt is made to avoid the permanent tooth being surgically removed. Furthermore, it is agreed that the deciduous lower canine should remain in position and be removed before final alignment. Subsequently, the bracket is placed on the permanent canine in order to achieve correct levelling.

There are different techniques for the treatment of dental transmigration, as reported by Jaisinghani AP et al.¹¹ In agreement with them, although the mechanics used in their case were not similar to those used by Sinko K et al, it can be speculated that the implementation of correct biomechanics can bring the transmigrated canines into occlusion.

Diaz-Sanchez RM et al. commented on the option of extracting teeth that are in transposition as a treatment,¹² however, we disagree with them, because in some cases leveling and traction can be achieved with a good diagnosis and treatment plan.

In the study by Sinko K et al.¹⁰ they also mention the case of a lingual lower canine, where traction mechanics with microimplants was used with a treatment time of two years and 2.5 months. In comparison with the clinical case presented, the treatment time was two years and four months; highlighting that there is no significant difference, even though skeletal anchorage was not used.

Kim KJ et al.¹³ report that the use of microimplants in horizontally positioned molars allows control and brings the molar into its correct position. Since the positioning of horizontally impacted molars becomes a challenge in the *praxis* due to the limitation and control that can be achieved, in our case the use of microimplants was not chosen, due to the fact that the molar was slightly mesioangulated.

To solve this challenge, Loks A et al.¹⁴ mention that verticalisation of the teeth is necessary to restore occlusion, which is why they present different mechanics to perform it in molars, taking into account that side effects that could affect the final result should be avoided. For this reason, we decided to use a TMA cantilever, which allows longer activations with less force; the anterior teeth were used as anchorage, thus avoiding undesired extrusion and obtaining molar uprighting at the level of the occlusal plane, together with equilibrium in the occlusion.

CONCLUSION

Dental transposition in lower canines is a rare anomaly, but when it does occur, in most cases the canines are impacted and less frequently are in an ectopic eruption. What is relevant in this case is the ectopic eruption of both canines on the lingual side, so the decision was made to use Alexander appliances for bilateral dental traction, with which torque control was achieved. The use of TMA wire for the cantilever was advantageous in the molar uprighting, due to its great properties, obtaining parallelisation. With all these factors in favour, we concluded the case with a good occlusal relationship.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Proffit W. *Contemporary orthodontics*. CV Mosby Company, St Louis, Toronto, London. 1986.
2. Canut JA. *Ortodoncia clínica y terapéutica*. 2ª ed. Masson, 2000.
3. Joshi MR. Transmigrant mandibular canines: a record of 28 cases and a retrospective review of the literature. *Angle Orthod*. 2001; 71 (1): 12-22. doi: 10.1043/0003-3219(2001)071<0012:TMCAR O>2.0.CO;2.
4. Latorre AVHFL. Un método eficaz de tracción y enderezamiento de dientes incluidos. *Ortodoncia Española*. 2001; 41 (4): 287-296.
5. Peck S, Peck L, Kataja M. Mandibular lateral incisor-canine transposition, concomitant dental anomalies, and genetic control. *Angle Orthod*. 1998; 68 (5): 455-466. doi: 10.1043/0003-3219(1998)068<0455:MLICTC>2.3.CO;2.
6. Egido S, Arnau C, Juárez I, Jané-Salas E, Marí A, López-López J. Caninos incluidos, tratamiento odontológico. Revisión de la literatura. *Av Odontoestomatol*. 2013; 29 (5): 227-238 doi: 10.4321/S0213-12852013000500002.
7. Zerón A. Clasificación de caninos retenidos y su aplicación clínica. *Rev ADM*. 2001; 58 (1): 16-20.
8. Al-Abdallah M, Alhadidi A, Hammad M, Al-Ahmad H, Saleh R. Prevalence and distribution of dental anomalies: A comparison between maxillary and mandibular tooth agenesis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015; 148 (5): 793-798. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.05.024>
9. Qadeer M, Khan H, Najam E, Anwar A, Khan T. Prevalence and patterns of mandibular impacted canines. A cbct based retrospective study. *Pakistan Oral Dent J*. 2019; 38 (2): 178-181.
10. Sinko K, Nemec S, Seemann R, Eder-Czemberek C. Clinical management of impacted and transmigrated lower canines. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016; 74 (11): 2142.e1-2142.e16. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2016.07.001>
11. Jaisinghani AP, Pradhan T, Keluskar KM, Takane V. Treatment of a transmigrated and an impacted mandibular canine along with missing maxillary central incisor: a case report. *Orthod Waves*. 2019; 78 (2): 84-92. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.odw.2019.04.002>
12. Díaz-Sánchez RM, Castillo-De-Oyagüe R, Serrera-Figallo MÁ, Hita-Iglesias P, Gutiérrez-Pérez JL, Torres-Lagares D. Transmigration of mandibular cuspids: Review of published reports and description of nine new cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016; 54 (3): 241-247. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2016.01.010>
13. Kim KJ, Park JH, Kim MJ, Jang HI, Chae JM. Posterior available space for uprighting horizontally impacted mandibular second molars using orthodontic microimplant anchorage. *J Clin Pediatr Dent*. 2019; 43 (1): 56-63. doi: 10.17796/1053-4625-43.1.11.
14. Locks A, Locks RL, Locks LL. Diferentes abordagens para a verticalizacao de molares. *Rev Clin Ortodon Dent Press*. 2015; 14 (4): 32-48.

Correspondencia / Correspondence:

Erik Hernández Roldán

E-mail: erik.hz@hotmail.com



Aspectos generales

La Revista Mexicana de Ortodoncia (RMO) publica artículos de investigación original, reportes de caso clínico y revisiones de la literatura relacionadas con aspectos científicos de la ortodoncia, en idioma español e inglés.

Se exhorta a los autores a revisar minuciosamente su manuscrito en aspectos ortográficos y gramaticales. Es importante resaltar que la claridad en la lectura es una de las características más importantes del discurso científico. Los artículos científicos deben ser precisos en su contenido. El Comité Editorial se reserva el derecho a editar o rechazar los manuscritos que no cumplan con estas características o cuya gramática y sintaxis sea deficiente.

La RMO utiliza *software* de detección de plagio para asegurar la originalidad del material publicado.

Los artículos recibidos serán evaluados por un comité de expertos. Sólo los artículos originales serán aceptados, los autores también son responsables de todas las opiniones, resultados y conclusiones contenidas en ellos, que no necesariamente pueden ser compartidos por el Comité Editorial de la revista y sus revisores.

Tipos de manuscritos

1. Investigación original
2. Reporte de caso
3. Revisión de la literatura
4. Editoriales
5. Cartas al editor

Los autores deben indicar la sección en la que desean que su artículo sea incluido, aunque el Comité Editorial puede cambiar esto por sugerencia de los revisores.

Sometimiento de artículos

Únicamente se revisarán manuscritos enviados al correo electrónico revistamexicanadeortodoncia@gmail.com o a través del sistema de gestión editorial en el siguiente enlace: <http://revistas.unam.mx/index.php/rom/about>.

Los envíos deberán incluir lo siguiente:

1. Carta de cesión de derechos

Deberá incluir la firma de todos los autores, declarando que no existe conflicto de intereses, que el manuscrito es original y no ha sido sometido a evaluación en otra revista y no ha sido previamente publicado total o parcialmente, tanto en forma impresa como electrónica en otros medios de divulgación científica. Todos los artículos **aceptados** se convierten en propiedad de la Revista Mexicana de Ortodoncia y su fecha de recepción y aceptación será reflejada al publicarse, por lo tanto, su posterior publicación en otros medios no está permitida sin permiso por escrito del Comité Editorial.

2. Carta de presentación

Debe contener el título del artículo, así como el nombre completo, el correo electrónico y la adscripción del autor de correspondencia,

asimismo, especificar que el manuscrito no se encuentra en ese momento bajo ninguna revisión editorial en alguna otra revista científica.

3. Manuscrito

El manuscrito debe incluir los elementos enlistados a continuación, en letra Arial tamaño 12 y con interlineado de 1.5.

La primera página debe contener los siguientes elementos:

- Título del artículo, no mayor a 14 palabras, nombre(s) y apellidos de cada autor sin grado académico, además de la adscripción de cada autor. Deberá proporcionarse un autor responsable de publicación o autor de correspondencia, que incluya su dirección postal, correo electrónico y teléfono.

La segunda página corresponde a:

- Resumen en español e inglés
- Palabras clave en español e inglés

A partir de la tercera página:

- Cuerpo del texto del artículo, de acuerdo al tipo de manuscrito.
- Referencias citadas al texto entre paréntesis, por orden de aparición; si son tres o más consecutivas, se pondrá la primera seguida de un guión y la última.
- Lista de referencias en orden de aparición al texto en formato Vancouver.

Ejemplos:

Artículo convencional:

1. Movahhed HZ, Ogaard B, Syverud M. An *in vitro* comparison of the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer cement and a composite adhesive for bonding orthodontic brackets. Eur J Orthod. 2005; 27: 477-483.

Si son seis autores o más, se colocarán los primeros tres seguidos del nombre et. al.

Libro:

Graber TM, Vanarsdall RL. Ortodoncia principios generales y técnicas. 2ª ed. Médica Panamericana, 1999.

Página electrónica:

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, INC.; c2000-2001 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Para casos especiales consultar el **PDF**

- Las tablas y figuras deberán ser citadas en el texto con números arábigos de manera consecutiva.
- Los pies de figura se pondrán al final del manuscrito, posterior al listado de referencias.

Todas las tablas y figuras deberán citarse en el texto.

4. Figuras

En el caso de manuscritos que incluyan figuras, éstas deben ser de 900 × 600 píxeles y estar en formato .JPG o .PNG, el tamaño deberá ser menor de 5 MB y se deberán enviar en archivos electrónicos independientes.

TIPOS DE ARTÍCULOS

Artículo de investigación original

Investigaciones básicas y analíticas, estudios transversales, estudios de casos y controles, estudios de cohorte y ensayos clínicos controlados. Los artículos no deben exceder las 12 páginas (incluidas las referencias), con 30 líneas por página. No más de tres figuras y cuatro tablas en el manuscrito.

El resumen (*abstract*) tendrá entre 150 y 300 palabras, incluyendo en su estructura: introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

Las referencias deberán numerarse consecutivamente en orden de aparición en el texto, colocándose entre paréntesis.

Revisiones de la literatura

Revisiones sistemáticas y metaanálisis, aquéllos que conllevan una actualización en cualquiera de los temas identificados como de importancia y de alcance para esta revista. Los artículos no deben exceder las 14 páginas (incluidas las referencias), con 30 líneas por página. Deben contener un máximo de tres figuras y cuatro tablas.

El resumen (*abstract*) tendrá entre 150 y 300 palabras, incluyendo en su estructura: introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

Las referencias deberán numerarse consecutivamente en orden de aparición en el texto, colocándose entre paréntesis.

Reportes de caso

Casos que aporten conocimiento e información *original*, por ejemplo, la primera evidencia de una situación diagnóstica o terapéutica

inusual e inesperada. Los artículos no deben exceder las 10 páginas (incluidas las referencias), con 30 líneas por página. Deben contener un máximo de ocho figuras y dos tablas.

El resumen (*abstract*) tendrá entre 150 y 300 palabras, incluyendo en su estructura: introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

Las referencias deberán numerarse consecutivamente en orden de aparición en el texto, colocándose entre paréntesis.

Los casos deben incluir los elementos enlistados a continuación:

- Fotografías faciales: frente sin sonrisa y perfil derecho sin sonrisa, antes y después del tratamiento.
- Fotografías intraorales: frontal, laterales derecha e izquierda, oclusales superior e inferior, antes y después del tratamiento.
- Fotografías de los modelos de estudio.
- Fotografías con aparatología, de acuerdo al caso.
- Ortopantomografía antes y después del tratamiento.
- Cefalometría lateral antes y después del tratamiento.
- Trazados de superimposición.

Cartas al editor

Manuscritos cortos que pueden tener los siguientes propósitos:

- Debatir entre investigadores y clínicos con el objetivo de complementar o intercambiar ideas de un artículo previamente publicado.
- Emitir un juicio crítico sobre un hecho reciente del tema objetivo de la revista.
- Comunicar un hallazgo o una metodología empleada y que no ha sido publicada.
- Intercambiar opiniones acerca del diagnóstico y tratamiento de los reportes de caso.

Las referencias utilizadas deben ser fuentes de alta confiabilidad. Las cartas al editor no deben exceder de dos páginas, incluyendo las referencias (máximo tres referencias).

***Revista Mexicana de Ortodoncia, Órgano
Oficial de la Facultad de Odontología, UNAM***

se terminó de imprimir el 21 de Abril de 2022
en los talleres de GRAPHIMEDIC, S.A. de C.V.
Tel.: 55-8589-8527 al 31
La edición consta de 50 ejemplares

