



AMO

Ortodoncia

A C T U A L

**Intervención limítrofe
con la expansión rápida
del maxilar asistida por
minitornillos para corregir
la discrepancia transversal**

**Biomecánica y
características de los
ataches en el tratamiento
con ortodoncia invisible**

**Tracción de caninos
incluidos superiores con
cadena elástica y *brackets*
en un paciente adulto
de 44 años**

**Factores que inciden
en la estabilidad de los
minitornillos en ortodoncia**

\$ 200.00 MN
\$ 15.00 USD

Indizada y registrada en el Sistema Regional de Información en Línea
para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

ISSN 1870-5863
Latindex-16891
www.imbiomed.com

PORQUE SUS **PACIENTES** CON **ORTODONCIA** MERECEAN UN **CUIDADO ESPECIAL**



HIGIENE

Cepillo de ortodoncia:
con cerdas en corte V.



Enjuague y pasta:
remineralizan el esmalte
y previenen manchas
blancas.

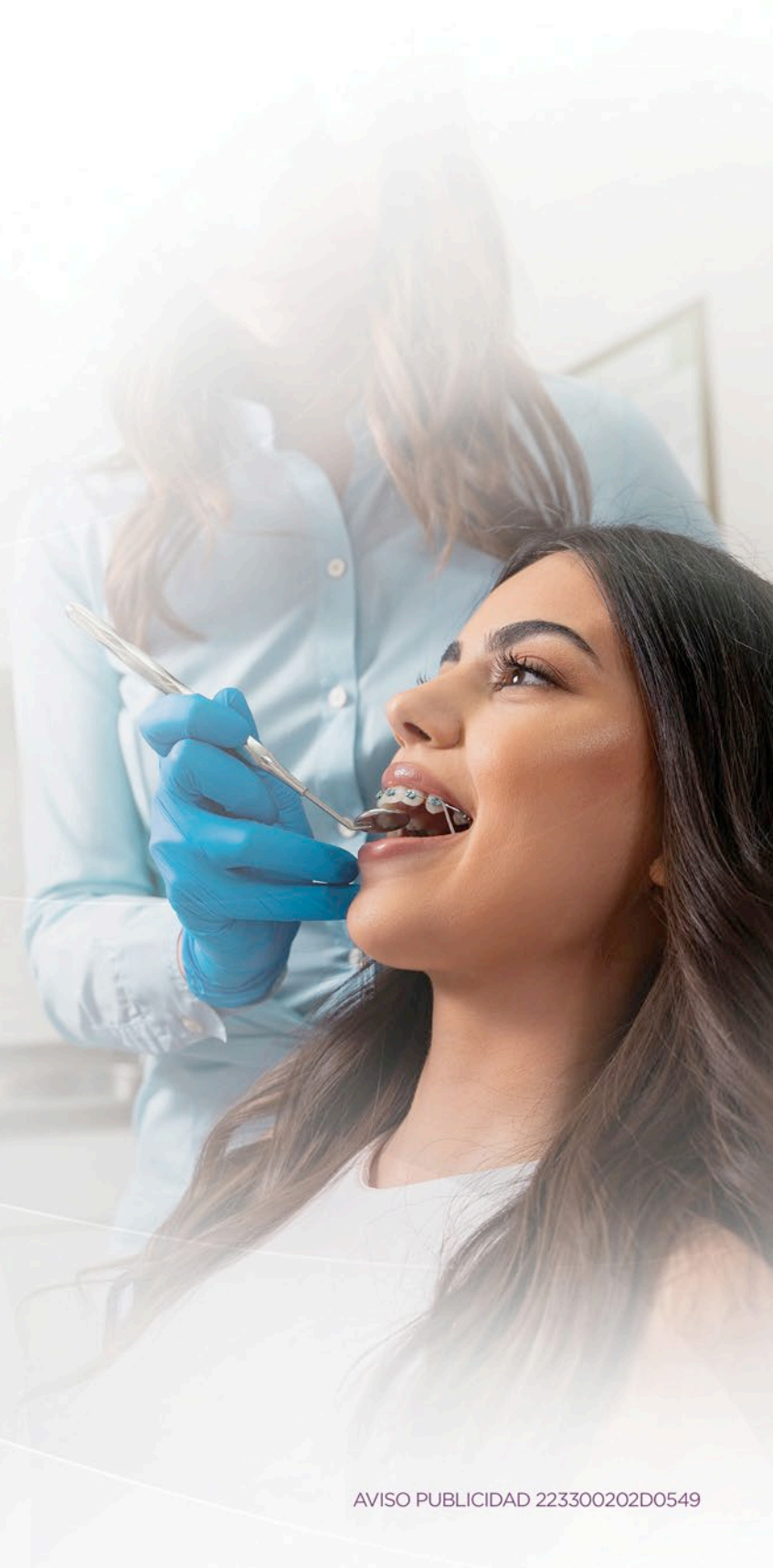


ESTAMOS CON TU PACIENTE
LÍNEA DE ORTODONCIA



PREVENCIÓN Y CUIDADO

Cera: protege el tejido
blando de la aparatología.



DIRECTOR GENERAL

Edgar Molina Miranda

DIRECTOR CREATIVO

Ricardo Hernández Soto

EDITOR EN JEFE

Juan Manuel Robles†

DIRECTOR EDITORIAL

Malinalli Galván Rodríguez
oeditorial@odontologiaactual.com

DIRECTOR DE OPERACIONES

Leonor Martínez

DIRECTOR COMERCIAL

José Javier Canseco
javier@odontologiaactual.com

COEDITOR NEWSLETTER

Jacqueline Menchaca Dávila
jacqueline@odontologiaactual.com

GERENTE ADMINISTRATIVO

Maricarmen Ata

CONTABILIDAD

Rubén Chávez

MARKETING

Karla Terreros
karla@odontologiaactual.com

FOTOGRAFÍA

Hiram David Estrella

CONSEJO EDITOR

PRESIDENTE AMO

CDEO. Víctor Manuel Plancarte Manzo

CONSEJO EDITOR CIENTÍFICO

Dr. Roberto Carrillo González

Dr. Roberto Carrillo Fuente Villa

Dra. Filomena del Socorro Ochoa Cáceres

Dra. Silvia Paulina Martínez Contreras

Editorial

La velocidad de la información, en la literatura científica contemporánea, suele amenazar la confianza en la misma. Esto indica que nos enfrentamos constantemente al dilema de la inmediatez contra la veracidad. Por ello en nuestra revista, la credibilidad científica es la fuerza motriz de cada publicación, sin ella, se pierde el propósito de mejorar la salud bucodental de nuestra sociedad. La columna vertebral que sostiene esta credibilidad es, sin duda, el proceso de revisión por pares doble ciego. Este mecanismo no es un mero trámite burocrático, sino un filtro ético y técnico indispensable. Al hacer anónimos tanto a autores como a revisores, se eliminan los sesgos de prestigio o procedencia, lo que permite juzgar el manuscrito exclusivamente por sus méritos: la solidez de su metodología, la ética de su ejecución y la relevancia de sus hallazgos. Para que este proceso sea efectivo, contamos con un equipo excepcional de profesores investigadores en práctica, una dualidad crítica porque un revisor que solo habita en el laboratorio puede perder de vista la aplicabilidad clínica; por el contrario, un clínico sin formación en investigación podría pasar por alto detalles metodológicos. Esta edición se abre con el aporte de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas sobre la *Intervención limitrofe con la expansión rápida del maxilar asistida por minitornillos para corregir la discrepancia transversal*. Esta técnica demuestra cómo el anclaje óseo evita efectos dentales indeseados, y se posiciona como una alternativa menos invasiva a la cirugía ortognática en casos limitrofes. En el ámbito de la ortodoncia estética, el Instituto de Ortodoncia IBO Norte analiza *Biomecánica y características de los attaches en el tratamiento con ortodoncia invisible*. Estos elementos son cruciales para optimizar la retención, aumentar la rigidez del alineador y mejorar el sistema de fuerzas, lo que garantiza resultados predecibles. Por su parte, investigadores de la FES Zaragoza (UNAM) presentan un caso de *Tracción de caninos incluidos superiores con cadena elástica y brackets en un paciente adulto de 44 años*, que revela el desplazamientos significativos en apenas cuatro meses de tratamiento. La Universidad de Carabobo (Venezuela) aborda *Factores que inciden en la estabilidad de los minitornillos en ortodoncia* donde se analizan los factores clínicos y biológicos que garantizan su permanencia. Complementando la visión funcional, la FES Iztacala (UNAM) aporta un estudio sobre el *Ajuste oclusal por desgaste selectivo*, una técnica que requiere precisión clínica exhaustiva para optimizar la distribución de las fuerzas oclusales. La prevención y la ciencia de los materiales también ocupan un lugar central. La Universidad Cuauhtémoc, campus San Luis Potosí, evalúa la efectividad del barniz fluorado con fosfato tricálcico en la remineralización de manchas blancas posortodoncia en *Remineralización de mancha blanca alrededor del bracket*. Asimismo, una colaboración entre la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí analiza en *Resistencia al cizallamiento de brackets nuevos y reacondicionados mediante el método de arenado*, que ofrece datos valiosos para la toma de decisiones clínicas. Finalmente, la UAM Xochimilco documenta el hallazgo de un *Canino primario maxilar birradiculado*, una anomalía poco frecuente cuya detección subraya la importancia de los estudios radiográficos en el diagnóstico. La calidad de nuestra revista no se mide por el volumen de artículos, sino por la confianza que el lector deposita en cada número, y proteger esa confianza es nuestro compromiso más sagrado con la comunidad odontológica.

Ed. Malinalli Galván Rodríguez
Director editorial

Ortodoncia Actual. Año. 22. Núm. 87. Enero 2026. Fundada en 2004. Es una revista trimestral editada por Editorial Digital, S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos núm. 1384, 1er. piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P. 03910. Tels. 5611 2666/ 5615 3688. Editor responsable: Edgar Molina Miranda. Reservas de Derechos al uso exclusivo No. 04-2007-111416095100-102. ISSN 1870-5863. Ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Permiso SEPOMEX PP09-1134. Licitud de título y contenido otorgado por la Comisión calificadora de publicaciones y revistas ilustradas de la Secretaría de Gobernación en trámite.

El contenido de los artículos y ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la postura de los editores. Queda estrictamente prohibido la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido sin previa autorización por parte de los editores.

Ortodoncia Actual es una publicación más del Grupo Editorial Odontología Actual. Publica en español trabajos originales, artículos de revisión, reporte de casos clínicos, relacionados con aspectos clínicos epidemiológicos y básicos de la odontología. Los textos se presentan

de acuerdo a los requerimientos uniformes del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Suscripción anual \$700.00. Suscripción para el extranjero USD \$ 120.00. Precio de venta al público por ejemplar \$200.00. USD \$15.00.

Contacto: editorl@odontologiaactual.com

Los artículos y ensayos se deben enviar por correo electrónico a oeditorial@odontologiaactual.com. Los artículos o ensayos deberán contener el título, breve ficha curricular profesional del autor y/o autores, domicilio, teléfono y correo electrónico. Ortodoncia Actual no devuelve los originales y puede hacer los cambios editoriales que considere convenientes para la óptima publicación de los mismos.

Ortodoncia Actual está indizada en **IMBIOMED y LATINDEX**:

Impresa: <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&folio=22247>

En línea: <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&folio=22254>

Su versión a texto completo se encuentra en: www.imbiomed.com
www.odontologiaactual.com



Editorial

2

Consejo Directivo AMO 2025-2027

4

Intervención limítrofe con la expansión rápida del maxilar asistida por minitornillos para corregir la discrepancia transversal

6

Caso clínico

Ricardo José Aquije Castro, Arnaldo Alfredo Munive Méndez, Armando Martín Fernández Rivas

Biomecánica y características de los *ataches* en el tratamiento con ortodoncia invisible

18

Carlos Alberto de la Lata Villaseñor, Rosa Isela Ortiz Cervantes

Tracción de caninos incluidos superiores con cadena elástica y *brackets* en un paciente adulto de 44 años

26

Caso clínico

Óscar Manuel Hernández Quiroz, Daniela Dhamar Sánchez Ramírez

Factores que inciden en la estabilidad de los minitornillos en ortodoncia

36

Revisión sistemática

Ariana Estévez Belkis Dommar

Ajuste oclusal por desgaste selectivo

42

Técnica para optimizar la distribución, ubicación y dirección de las fuerzas oclusales

Carlos Andrés Gallardo Leyva, Aurea Ascanio Campillo

Remineralización de mancha blanca alrededor del *bracket*

52

Estudio *in vitro*

Hiram Elizondo Valle, Silvia Paulina Martínez Contreras, Luis Pablo Cruz Hervert, Norma Verónica Zavala Alonso, Luis Octavio Sánchez Vargas

Resistencia al cizallamiento de *brackets* nuevos y reacondicionados mediante el método de arenado

62

Estudio *in vitro*

María del Carmen López Sánchez, José Miguel Lehman Mendoza, Norma Verónica Zavala Alonso, Alan Martínez Zumarán

Canino primario maxilar birradicado

70

Caso clínico

Guadalupe Morales Domínguez, Diego Alejandro Trejo Domínguez

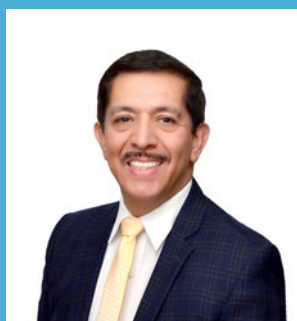
Actualización. Asimetría facial en paciente con deformidad dentofacial clase III: visión ortofacial

76

María J Henríquez Araujo, Wilhen Acosta, Belkis Dommar



Consejo Directivo AMO 2025-2027



CDEO. Víctor Manuel
Plancarte Manzo
Presidente



CDEO. Olivia Eleonora
Barrera Escamilla
Vicepresidente



CDEO. Raúl Delgado Preciado
Secretario 1



CDEO. María Eugenia
Arroyo Estévez
Secretario 2



CDEO. Carolina
Hernández Contreras
Suplente 1



CDEO. Salvador Romero Triana
Suplente 2



CDEO. Saandra E. Rosas Larios
Tesorera



CDEO. Homero Castañeda Rojo
Subtesorero



ET III NH

Nuestra línea PREMIUM de implantes dentales

Implantes dentales con presencia internacional

Diseñados para ofrecer estabilidad y confianza

Solución integral para la rehabilitación oral

Intervención limítrofe con la expansión rápida del maxilar asistida por minitornillos para corregir la discrepancia transversal

Caso clínico

Borderline intervention with rapid maxillary expansion assisted by miniscrews to correct transverse discrepancy: case report

Ricardo José Aquije Castro
Residente de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Universidad
Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

Arnaldo Alfredo Munive Méndez
Armando Martín Fernández Rivas
Docentes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Universi-
dad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

Resumen

Introducción: las fuerzas ortopédicas que se emplean en una expansión rápida del maxilar actúan sobre la sutura palatina media y las suturas circummaxilares, lo que favorece la corrección ortopédica en pacientes con maloclusión clase III.

Objetivo: presentar el caso sobre la intervención limítrofe con la expansión rápida del maxilar asistida por minitornillos para corregir la discrepancia transversal y sagital. **Caso clínico:** paciente masculino de 12 años y 5 meses de edad con maloclusión clase III en crecimiento, asimetría facial, discrepancia transversal y mordida cruzada anterior y posterior. **Tratamiento:** consistió en dos fases. Primero se efectuó una expansión rápida del maxilar superior mediante un disyuntor híbrido anclado en dos minitornillos, con lo que se logró la corrección de la discrepancia transversal en ambos segmentos. Después, se empleó una máscara facial de protracción junto con un arco utilitario, para desplazar el segmento anterosuperior y mejorar la relación sagital. **Resultados:** se observó mejoría en el perfil facial, mediante un aumento del ángulo nasolabial de 80°. El análisis cefalométrico reportó una mejor relación sagital y a una mayor armonía del perfil dentofacial. **Conclusiones:** se demostró que el protocolo híbrido fue eficaz para resolver la discrepancia transversal y que la combinación de la máscara de protracción con el arco utilitario optimizó el avance sagital, lo que constituye una alternativa ortopédica eficiente en pacientes en crecimiento con maloclusión clase III y asimetría facial.

Palabras clave: Ortodoncia, Aparatos ortodóncicos removibles, Maloclusión clase III de Angle.

Abstract

Introduction: the orthopedic forces used in rapid maxillary expansion act on the median palatine suture and the circummaxillary sutures, thus facilitating orthopedic correction in patients with Class III malocclusion. Objective: to describe the orthopedic treatment using rapid expansion in a growing adolescent male patient with a growing Class III malocclusion and facial asymmetry. **Case report:** a 12 years and 5 months old male patient presented with a growing Class III malocclusion, facial asymmetry, transverse discrepancy, and anterior and posterior crossbite. **Treatment:** the treatment consisted of two phases. First, rapid maxillary expansion was performed using a hybrid expander anchored by two miniscrews, achieving correction of the transverse discrepancy in both segments. Then, a protraction face mask was used in conjunction with a utility arch to displace the anterior segment and improve the sagittal relationship. **Results:** extraorally, an improvement in the facial profile was observed, with an increase in the nasolabial angle of 80°. Cephalometric analysis revealed a better sagittal relationship and greater harmony in the dentofacial profile. **Conclusions:** the hybrid protocol was shown to be effective in resolving the transverse discrepancy, and the combination of the protraction mask with the utility arch optimized sagittal advancement, making it an efficient orthopedic alternative for growing patients with Class III malocclusion and facial asymmetry.

Keywords: Orthodontic, Angle class III malocclusion, Removable orthodontic appliances.

Introducción

El diagnóstico y tratamiento de las discrepancias entre los maxilares en pacientes con maloclusiones clase III representan un desafío en ortodoncia en el plano sagital y transversal de la maxila.¹

Las fuerzas ortopédicas empleadas en una expansión rápida del maxilar actúan sobre la sutura palatina media y las suturas circunmaxilares, lo que favorece la corrección ortopédica en paciente con maloclusión clase III, discrepancia cuyas manifestaciones clínicas son la inclinación bucolingual de las piezas posteriores, desviaciones de la línea media e incluso asimetría facial.² Estas características pueden presentarse en cualquier etapa de la dentición y su detección y tratamiento temprano es primordial.³

Diagnóstico

Para formular un buen diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico, además de una historia clínica completa y exámenes clínicos extra e intraorales, es importante hacer un seguimiento fotográfico, análisis de modelos

en yeso y registros radiográficos para complementar la evaluación clínica.⁴

Dentro de los métodos tradicionales más empleados para determinar si existe un problema a nivel transversal en la maxila, se encuentran aquellos realizados en modelos de yeso como el método de Schwarz,⁵ y el ancho intermolar del Dr. McNamara.⁶ Pero este solo indica la discrepancia dentaria, mas no el problema transversal real de la maxila. Una limitación de estos métodos es que únicamente indican los problemas a nivel dental y no identifican si existe una discrepancia a nivel óseo del maxilar.⁷

Actualmente, es posible afianzar el diagnóstico mediante el análisis imagenológico tridimensional con la tomografía de haz cónico (TCHC).⁸

Objetivo

El presente artículo tiene como propósito presentar el caso sobre la intervención limitrofe con la expansión rápida del maxilar asistida por minitornillos, para corregir la discrepancia transversal y sagital de un paciente varón, adolescente con maloclusión clase III en crecimiento y asimetría facial.

Caso clínico

Paciente de sexo masculino, de 12 años y 5 meses de edad, en la segunda fase de dentición mixta, acude a la consulta acompañado de su padre.

Motivo de la consulta

El padre manifestó preocupación por la posibilidad de que el paciente desarrollara ciertos rasgos faciales similares a los observados en algunos integrantes de la familia materna.

Anamnesis

Se identificaron antecedentes de características faciales y dentales vinculadas a maloclusión clase III en dicho grupo familiar. Según lo referido, el paciente recibió anteriormente un tratamiento ortopédico, cuyos detalles los padres no pudieron precisar.

Examen extraoral

Se observó un cráneo de tipo dolicocefálico y biotipo facial mesofacial, con asimetría facial marcada por una desviación lateromandibular hacia el lado derecho. El perfil era cóncavo y normodivergente, con un ángulo nasolabial abierto, línea mentón-barbilla alargada y retrusión del labio inferior. Se evidenció hipertonía muscular y un patrón respiratorio mixto.

El análisis de la sonrisa reveló una sonrisa de tipo baja, asimétrica, con exposición del tercio medio de los dientes anterosuperiores, ausencia de exposición gingival, sin relación de paralelismo entre los bordes incisales de los dientes anteriores superiores y el contorno interno del labio inferior. Se apreció, además, una curva del labio superior invertida. (Figs. 1, pág. 8)



Figs. 1. Imágenes extraorales de inicio.

Examen intraoral

Se identificó mordida cruzada anterior y posterior. Los incisivos superiores se encontraban vestibularizados, cubiertos en dos tercios de su superficie vestibular por la cara lingual de los incisivos inferiores que estaban protruidos. El paciente presentaba un *overbite* negativo del 70 % y una curva de Spee de 2 mm en ambos lados.

En cuanto a las características transversales, se evidenció mordida cruzada posterior bilateral, desviación de la línea media superior hacia la derecha en 2 mm, y de la línea media inferior hacia la derecha en 3.5 mm. Los incisivos superiores mostraban morfología en forma de pala, con presencia de diastemas entre ellos. (Figs. 2)



Figs. 2. Registro fotográfico intraoral inicial.

Exámenes auxiliares

Como parte del protocolo diagnóstico, se solicitaron fotografías clínicas iniciales, modelos digitalizados de estudio, ortopantomografía y radiografía lateral de cráneo.

Análisis cefalométrico

Reveló una relación esquelética de clase III, con protrusión mandibular severa. Se observó protrusión y vestibularización de los incisivos superiores, así como lingualización de los incisivos inferiores. Además, se identificó una inclinación horaria del plano oclusal, tendencia de crecimiento horizontal, y protrusión del labio inferior y del mentón.

Análisis de maduración de las vértebras cervicales

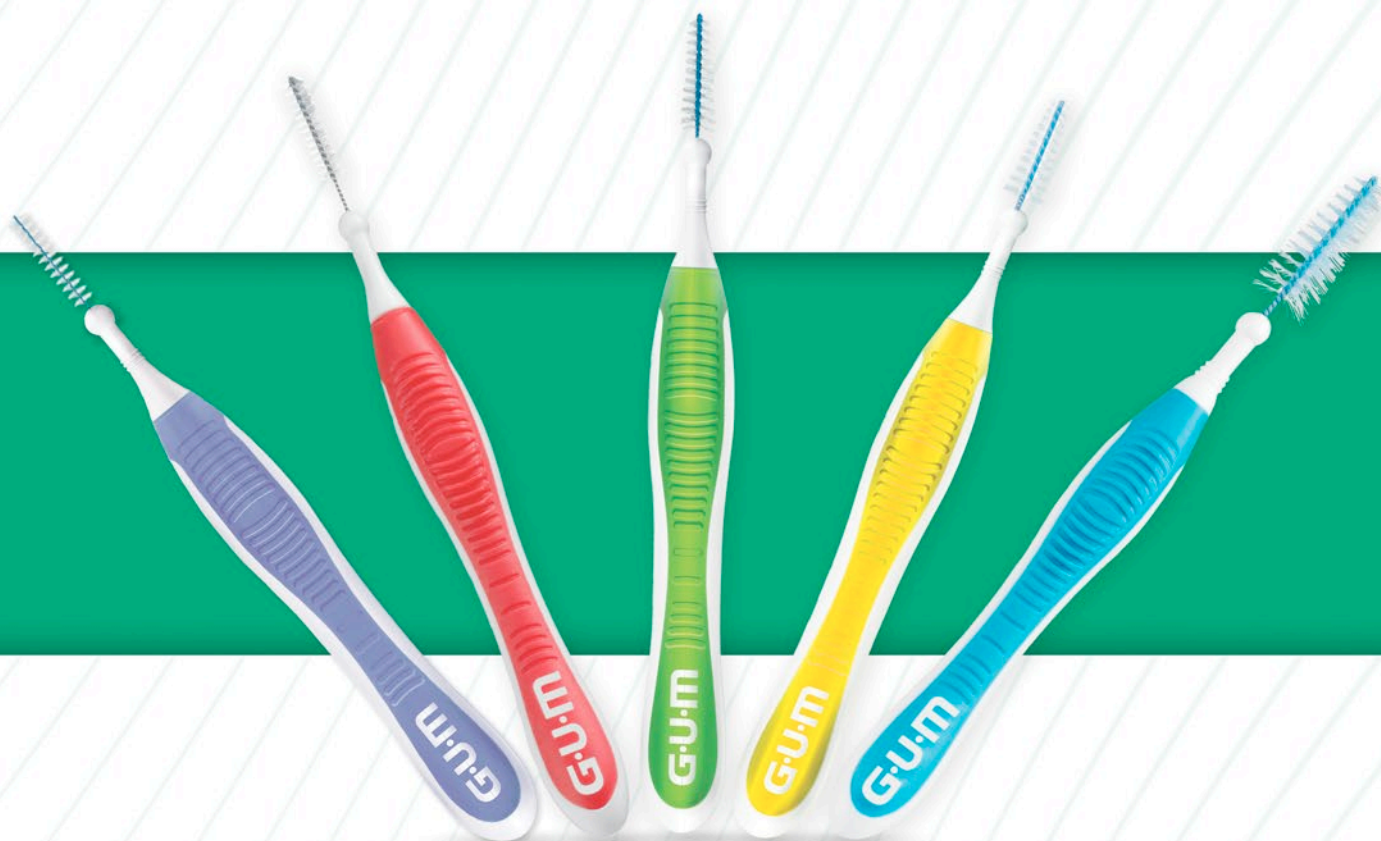
Se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el estado de desarrollo óseo, el cual determinó que el paciente se encontraba en el estadio CS3.⁹ (Fig. 3)



Fig. 3. Radiografía cefalométrica.



COMPLEMENTA EL CUIDADO BUCAL ENTRE LOS DIENTES CON LOS CEPILLOS INTERDENTALES PROXABRUSH®



ULTRAFINO
0.6 mm

FINO CILÍNDRICO
0.8 mm

FINO CÓNICO
1.1 mm

CÓNICO
1.3 mm

MEDIANO CÓNICO
1.6 mm

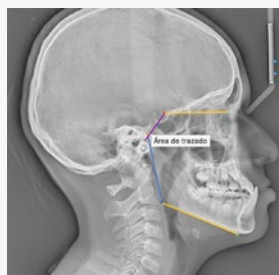
Ideal para uso en áreas con brackets, puentes, aparatos fijos e implantes ayudando a prevenir la caries y la inflamación gingival.

SALUD ES BELLEZA
AVISO PUBLICIDAD 223300202D0549
ISSN: 0797-0374

**CAMBIA SU
DENTALIDAD**
PORQUE SOLO CEPILLARSE
NO ES SUFICIENTE.

Análisis predictivo de McNamara y Bacchetti

Se aplicó de manera complementaria con la finalidad de estimar la probabilidad de éxito de un tratamiento basado en expansión rápida del maxilar combinada con el uso de máscara facial de protracción. Los resultados indicaron una expectativa favorable para este abordaje terapéutico.¹⁰ (Fig. 4)



Procedimiento

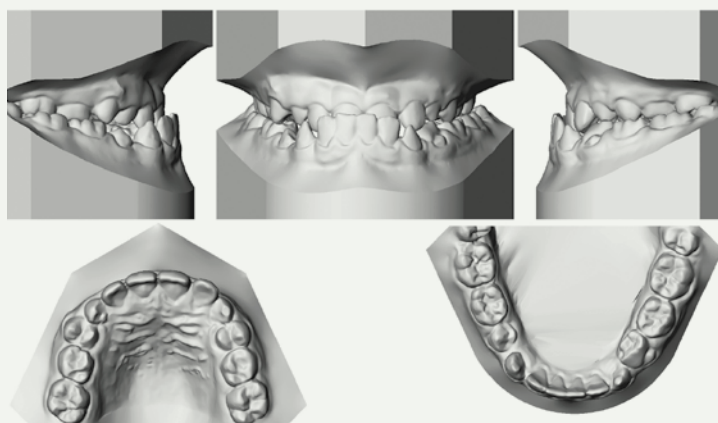
Co-GOI (56) x 0.3=16.8+ Ba-T-SBL (28) X

0.2= 5.6 +ML-SBL(22.8) X 0.1= 2.28= 24.68

Fig. 4. Análisis de McNamara y Bacchetti para evaluar la probabilidad del éxito del tratamiento.

Modelos de estudio

El análisis evidenció una discrepancia alveolodentaria de 1.4 mm en el arco superior y de 10.8 mm en el inferior. Se registró una discrepancia transversal de -7.5 mm, que al finalizar el tratamiento ortopédico tuvo un valor de -3.5 mm. (Figs. 5, tablas 1-2)



Figs. 5. Modelos de estudio pretratamiento.

Tablas 1 y 2. Análisis de la discrepancia transversal utilizando los modelos de estudio

Pretratamiento				
Discrepancia transversal				
	Media		Ideal	
MGJ-MGJ Inferior			64,5	
FA-FA inferior	56,5		60,5	4
C-C inferior	47,5		51,5	
P-P superior	40	44	51,5	4
FA-FA superior	54	58	65,5	
			-7,5	

Postratamiento de expansión maxilar				
Discrepancia transversal				
	Media		Ideal	
MGJ-MGJ Inferior			61	
FA-FA inferior	59,5		57	-2,5
C-C inferior	48,5		46	
P-P superior	49,5	46,5	46	-3
FA-FA superior	61,5	58,5	62	
			-3,5	

Diagnóstico

A partir del análisis integral de los registros clínicos y auxiliares, se estableció el diagnóstico de maloclusión clase III de origen esquelético, asociada a protrusión mandibular, con asimetría facial secundaria a una desviación mandibular de 3 mm hacia el lado derecho.

Tratamiento

Plan

Debido que el paciente se encuentra en un momento limítrofe, dado que está en su pico máximo de crecimiento, y en consideración de la magnitud de la discrepancia sagital, una opción terapéutica sería esperar al final de su crecimiento activo para realizar un tratamiento ortoquirúrgico. Como alternativa, también se valoró la posibilidad de utilizar miniplacas osteointegradas como anclaje para la protracción maxilar; aunque, esta última opción no permitiría abordar de forma simultánea la discrepancia transversal. Ambas alternativas, al ser de carácter invasivo, fueron rechazadas por el paciente y sus padres.¹¹

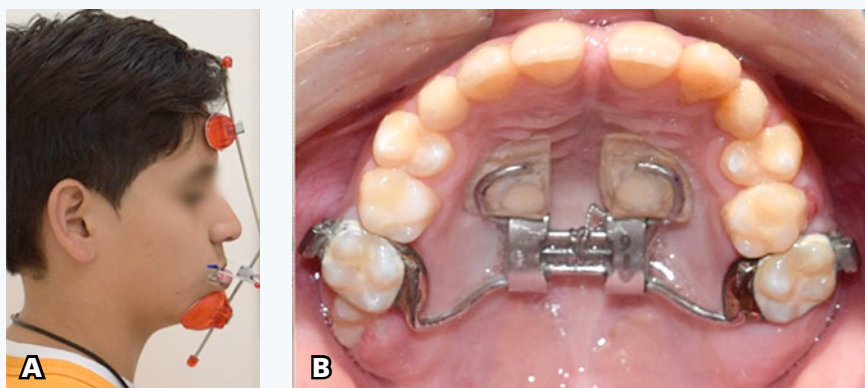
Procedimiento

Como abordaje inicial, se optó por una expansión rápida maxilar anclada esqueléticamente. Para ello, se colocaron dos minitornillos de 1.6 mm de diámetro por 6 mm de longitud en el paladar ante-

rior, ubicados a ambos lados de la sutura palatina media y paralelos entre sí.

Se instaló un disyuntor tipo Hyrax híbrido con placa acrílica. El protocolo de activación consistió en cuatro giros diarios durante ocho días, hasta alcanzar una ganancia transversal de 8 mm.

Adicionalmente, se cementaron bandas en los primeros molares superiores, con tubos triples soldados para permitir la instalación del arco extraoral que se conectó a una máscara de protracción tipo Peti, con aplicación de una fuerza anterior de 500 gramos por lado mediante el uso de elásticos intraextraorales, con una inclinación de entre 20° y 30° respecto al plano oclusal, con un régimen de uso de 14 horas diarias. (Figs. 6 A-B)



Figs. 6. Expansión rápida maxilar anclada esqueléticamente. A) Instalación de la máscara de protracción; B) Disyuntor tipo Hyrax híbrido.

Avance

Durante la primera etapa, se ejecutó el plan de tratamiento establecido. A los cuatro meses de seguimiento clínico, no se evidenciaron mejoras significativas en el plano sagital, lo que se atribuyó a la baja adherencia del paciente al uso de la máscara de protracción. (Fig. 7)

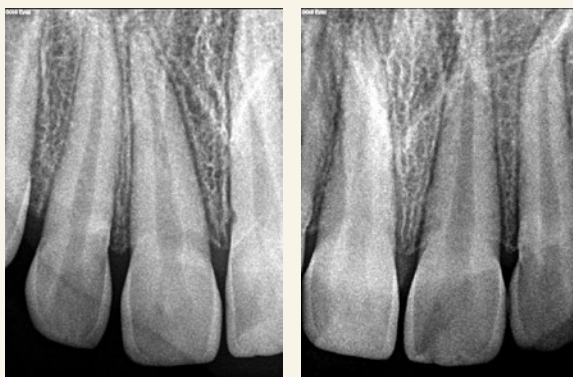


Figs. 7. Avance del tratamiento a los cuatro meses.

Ante esta situación, se optó por incorporar un arco utilitario de protracción en el maxilar superior como alternativa mecánica.

El paciente dejó de asistir a las citas de control programadas.

Cinco meses después de la instalación inicial, se constató que el arco utilitario presentaba deformaciones, por lo que se reemplazó por uno nuevo, confeccionado con alambre TMA de calibre 17 x 25, con la finalidad específica de corregir la posición de las piezas 11 y 12.



Controles radiográficos

Como medida preventiva, se tomaron radiografías periapicales de dichas piezas para descartar la presencia de reabsorción radicular, en consideración del historial de contactos prematuros registrados en esa zona.

Los hallazgos radiográficos no evidenciaron alteraciones significativas, como se manifiesta en las radiografías tomadas al concluir el tratamiento ortopédico. (Fig. 8)

Figs. 8. Radiografías periapicales postratamiento ortopédico y ortodóncico interceptivo.

Dos semanas después, se observaron mejoras clínicas en la posición de los incisivos 11 y 12. Se mantuvo la mecánica de protracción mediante el arco utilitario durante un período adicional de tres meses, con lo que se logró una corrección sagital de 1.5 mm. (Figs. 9)



Figs. 9. Uso del arco utilitario.

Con estos resultados, se dio por finalizada la etapa ortopédica del tratamiento.

Resultados

Con el objetivo de evaluar la efectividad de la fase ortopédica, se realizaron nuevos registros diagnósticos, incluyendo una radiografía cefalométrica y un set fotográfico actualizado. Al comparar estos registros con los iniciales, se evidenciaron mejoras tanto clínicas como cefalométricas. Extraoralmente, se observó una mejoría en el perfil facial, siendo el cambio más notorio el aumento

del ángulo nasolabial, que alcanzó los 80°. En el análisis cefalométrico, se registró un incremento en la inclinación de los incisivos superiores de 15° y una proinclinación de 2° en los incisivos inferiores, lo que contribuyó a una mejor relación sagital y a una mayor armonía del perfil dentofacial. (Figs. 10 A-C, pág. 12)



Figs. 10. Evidencias fotográficas posteriores al tratamiento ortopédico. A) Imagen extraoral; B y C) Imágenes intraorales.

Discusión

El presente artículo tuvo como finalidad describir el diagnóstico y evolución terapéutica de un paciente varón de 12 años y 5 meses de edad, quien presentaba asimetría facial, constricción maxilar y mordida cruzada anterior y posterior. El abordaje ortopédico fue planteado en dos fases. Para el diagnóstico transversal se emplearon los parámetros adaptados del análisis de modelos de Andrews propuestos por Tamburrino.¹²

Según Oltramari Navarro, la maloclusión clase III se debe interceptar de forma temprana con el fin de redirigir el crecimiento, especialmente cuando el factor etiológico principal es maxilar, o cuando intervienen componentes dentales o funcionales. Cuanto más precoz sea la intervención, mayores serán las posibilidades de una respuesta positiva, particularmente en términos de avance y ensanchamiento maxilar.¹³ Westwood, McNamara, Baccetti, Franchi y Sarver coinciden en que los tratamientos dirigidos al maxilar, como la expansión transversal y la protracción, resultan más estables cuando se inician antes del pico puberal de crecimiento.¹⁴ En este caso, el tratamiento se inició durante el pico de crecimiento del paciente, mediante el uso de un disyuntor asistido por minitornillos insertados en el paladar, técnica similar a la descrita por Kwon y colaboradores.² De acuerdo con Lee y Park, el uso de expansores anclados a minitornillos evita efectos dentales indeseados y puede ser una alternativa menos invasiva que la cirugía ortognática en determinados casos.¹⁵

Yalçın Güngör, al comparar los efectos de la expansión maxilar rápida (RME) frente a la expansión quirúrgicamente asistida (SARME), no encontró diferencias significativas en el plano transversal. En su estudio, se resalta la importancia de considerar la maduración ósea del paciente, así como el estado de la sutura palatina media, al momento

de elegir la técnica adecuada.¹⁶ En consonancia con el abordaje descrito por Lagravère,¹⁷ se empleó un disyuntor con tornillo de expansión anclado a minitornillos; sin embargo, a diferencia de dicho estudio, en el presente caso los tornillos se instalaron a nivel de los primeros premolares, tal como se describe en el trabajo de Nienkemper, Wilmes, Pauls y Drescher.¹⁸

Para mejorar la retención, se aplicó resina sobre la cabeza de los minitornillos, lo que evitó su desenroscado durante la activación. Mientras que Lagravère propone un período de latencia de una semana antes de iniciar la activación, en este caso se empleó un protocolo inmediato, con dos activaciones por la mañana y dos por la noche, durante siete días, que inició con cuatro activaciones el primer día (0.25 mm por vuelta), que alcanzó una expansión esperada de 7 mm. En el análisis transversal U-Penn, se evidenció una mejora al pasar de una deficiencia de -7.5 a -3.5 mm.

Es importante recordar que en pacientes adultos, el ritmo de activación debe ser más lento y con menor intensidad, a diferencia de los tratamientos interceptivos en crecimiento.¹⁹ En este caso, 14 días después de la expansión, se inició la terapia con máscara facial tipo Petit. Se aplicó una fuerza de 500 g por lado, con un uso de 14 horas diarias, durante seis meses, con el propósito de sobrecorregir el *overjet*. Posteriormente, se indicó el uso nocturno del dispositivo, durante cuatro meses adicionales para favorecer la estabilidad.²⁰ Este protocolo difiere del propuesto por Lombardo, quien empleó una fuerza de 355 g por lado durante 14 horas al día,²¹ y del aplicado por Nienkemper y cols., quienes utilizaron 400 g por lado.¹⁸

En el plano sagital, se logró un adelantamiento del maxilar superior el cual alcanzó relaciones oclusales de bis a bis. Debido a la escasa colaboración con el arco de protracción, se optó por el uso de

un arco utilitario, como alternativa mecánica para proinclinarse los incisivos superiores centrales. Dicha herramienta ha demostrado ser eficaz tanto en tratamientos interceptivos como correctivos.²² En el presente caso, se confeccionó con un alambre TMA de 17 x 25.

Conclusiones

La expansión rápida del maxilar asistida por minitornillos es una opción efectiva para tratar

discrepancias transversales en pacientes limítrofes. El diagnóstico preciso y el uso adecuado de registros auxiliares son fundamentales para una planificación exitosa. Es importante hacer énfasis en que la colaboración del paciente y el respaldo familiar son factores clave que pueden condicionar los resultados.

Referencias bibliográficas

1. Pedreira MG, Almeida MHC de, Ferrer KJN, Almeida RC. Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(3):71-7.
2. Kwon HY, Mah SJ, Kang YG. Asymmetric transverse control of maxillary dentition with two midpalatal orthodontic miniscrews. *Angle Orthod*. 2015;85(3):525-34.
3. Secchi AG, Wadenya R. Early orthodontic diagnosis and correction of transverse skeletal problems. *NY State Dent J*. 2009;75(1):47-50.
4. Brandão RCB. Transverse malocclusion, posterior crossbite and severe discrepancy. *Dental Press J Orthod*. 2012;17(1):148-58.
5. Schwarz A, Gratzinger M. Removable orthodontic appliances. Philadelphia: WB Saunders; 1966. Pp. 61-83.
6. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2000;117:567-70.
7. Manosudprasit A, Haghi A, Allareddy V, Masoud MI. Diagnosis and treatment planning of orthodontic patients with 3-dimensional dentofacial records. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2017;151(6):1083-91.
8. Hodges RJ, Atchison KA, White SC. Impact of cone-beam computed tomography on orthodontic diagnosis and treatment planning. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2013;143(5):665-74.
9. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA Jr. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 2001;71(5):343-50.
10. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA Jr. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;126(1):16-22.
11. Capelozza L, Cardoso J, Da Silva OG, Ursi WJ. Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthog Surg*. 1996;11:57-66.
12. Tamburrino R. Complete clinical orthodontics. Orthodontic treatment design. *Dentsply GAC International*; 2015.
13. Oltramari PVP, Almeida RR de, Conti ACCF, Navarro RL, Almeida MR de, Fernandes LSFP. Early treatment protocol for skeletal class III malocclusion. *Braz Dent J*. 2013;24(2):167-73.
14. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of class III treatment with rapid maxillary expansion and face-mask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2003;123:306-20.
15. Lee KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical maxillary expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137:830-9.
16. Yalcin A, Turkkahraman H, Baykul T, Alkis H. Comparison of the effects of rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion in the sagittal, vertical, and transverse planes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(2):e311-9.
17. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs. traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137(3):304.e1-12.
18. Nienkemper M, Wilmes B, Pauls A, Drescher D. Maxillary protraction using a hybrid Hyrax-facemask combination. *Prog Orthod*. 2013;14(1):5. Doi:10.1186/2196-1042-14-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24325812>
19. Puigdollers A. Anclaje esquelético para la disyunción maxilar. *Rev Esp Ortod*. 2017;47:63-4.
20. Ramos AL. Class III treatment using facial mask: Stability after 10 years. *Dental Press J Orthod*. 2014;19(5):123-35.
21. Lombardo L, Albertini P, Cervinara F, Bruculeri L, Siciliani G. Early class III treatment with hybrid rapid palatal expander combined with face-mask. *Int Orthod*. 2020;18(3):624-35. Doi:10.1016/j.ortho.2020.05.002.
22. Rakesh A. Utility arches in orthodontics – case reports. *Ann Essences Dent*. 2010;3(1):60-4.

Pantalla Táctil

Corix® 70 Plus Touch Screen*

Le ofrece
todo lo que
Ud. necesita para un
Óptimo Radiodiagnóstico
Intra-Oral, con la
Mayor Seguridad Radiológica



¿Seguridad Radiológica?

Si la Seguridad Radiológica,
como Operador de un equipo de Rayos-X,
es algo que desconoce o no le preocupa,
es mejor que lea en: www.corix.us
todos los detalles.



Corix® 70 Digital V3
Obtener imágenes
Radiográficas Intra-Orales
en un corto tiempo y con la
menor dosis de radiación
Ahora es posible!!!



*¡Calidad y
Economía!*

Los equipos
Corix® 70 Junior*
Le ofrecen:
Calidad, Economía y
Seguridad Radiológica



Lauro Villar No. 94-B, 02440, México, CDMX
Tels: +52 55 5394 1192 • +52 55 5394 1199
☎ 56 2571 9826 www.corix.us
📘 <http://www.facebook.com/CORAMEXSA>
✉ sales@corix.us • repre.ventas@corix.us



* Disponible en versión de:
Pared (WM) y
Base Movil (MM)

Bexident[®] aftas

Resultados desde la 1ª aplicación

Con Ácido hialurónico
+ Formadores de film

- Alivio rápido y duradero desde la **1ª aplicación**
- Crea un film que **alivia el dolor**
- **Protege** frente a agentes externos
- **Hidrata** los tejidos dañados
- Facilita la **cicatrización**



Biomecánica y características de los *atches* en el tratamiento con ortodoncia invisible

Biomechanics and characteristics of attachments in invisible orthodontic treatment

Dr. Carlos Alberto de la Lata Villaseñor

Cirujano dentista por la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar en el Instituto de Ortodoncia IBO norte; profesor titular de la asignatura Metodología de la investigación en el Instituto de Ortodoncia IBO norte y de Odontología Restaurativa y Biomateriales en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

CD Rosa Isela Ortiz Cervantes

Egresada de la FES Zaragoza, UNAM, residente de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar en el Instituto de Ortodoncia IBO norte

Resumen

Introducción: un *atche* es un aditamento de *composite* que se adhiere mediante cemento en la superficie dentaria de forma temporal, lo que mejora la relación entre el alineador y el diente. Para el diseño de casi todos los sistemas de ortodoncia invisible se cuentan con programas digitales de planificación, además de que se ha anexado a ello auxiliares como los *atches* de *composite*. **Objetivo:** analizar la biomecánica y sus características de los *atches* en el tratamiento con ortodoncia invisible. **Material y métodos:** Investigación bibliográfica. Se recopiló información disponible en la base de datos Google Académico. **Resultados:** la función principal de los *atches* es la retención en el alineador, aumentar su rigidez y mejorar el sistema de fuerzas requerido. Para ello se pueden encontrar en diferentes diseños, tanto verticales como horizontales, elipsoidales, rectangulares, biselados, optimizados y convencionales, la selección dependerá de cada caso y de los movimientos que se quieran realizar según la planeación del tratamiento. En la zona anterior, las caras vestibulares son las de mayor retención y en la zona posterior son las caras linguales o palatinas. **Conclusiones:** este sistema de tratamiento es de alta demanda, por ello, el ortodoncista debe actualizarse continuamente, así como conocer perfectamente la biomecánica de los alineadores y, por supuesto, asegurarse de que sea lo adecuado para el paciente, según lo que requiera su planeación de tratamiento.

Palabras clave: *Ataches, Alineadores, Ortodoncia invisible, Movimiento dentario, Ortodoncia.*

Abstract

Introduction: an attachment is a *composite* material that is bonded to the tooth surface temporarily using cement, improving the relationship between the aligner and the tooth. Digital planning software is used for the design of almost all invisible orthodontic systems, and *composite* attachments are also incorporated. **Objective:** to analyze the biomechanics and characteristics of attachments in invisible orthodontic treatment. **Materials and methods:** a literature review was conducted. Information available in the Google Scholar database was compiled. **Results:** the main function of attachments is retention in the aligner, increasing its rigidity and improving the required force system. They are available in different designs, including vertical and horizontal, ellipsoidal, rectangular, beveled, optimized, and conventional shapes. In the anterior zone, the vestibular surfaces are the ones with the greatest retention, and in the posterior zone, the lingual or palatal surfaces are the ones with the greatest retention. **Conclusions:** this treatment system is in high demand; therefore, orthodontists must continuously update their knowledge, thoroughly understand the biomechanics of the aligners, and, of course, ensure that the aligners are appropriate for the patient, according to their treatment plan.

Keywords: *Attachments, Aligners, Invisible orthodontics, Tooth movement, Orthodontics.*

Introducción

Martz (1988) mencionó por primera vez el concepto de *atache*, para describir los botones de *composite*, cementados en la superficie dentaria, que proporcionan elementos para generar movimientos dentales a un alineador. Martínez (2023) definió al *atache* como un aditamento de *composite* que se va a cementar en la superficie dentaria de manera temporal para mejorar la relación entre en el alineador y el diente.

Alineadores invisibles

Hoy en día se han convertido en un sistema de tratamiento popular que ha desatado mayor interés por los pacientes debido a la mejora estética y mayor comodidad respecto a la aparatología fija tradicional (Jedlinski, 2023), sin embargo, ha sido un tema controversial entre los ortodoncistas, ya que el uso exclusivo de alineadores sin auxiliares suele tener ciertas limitaciones en los movimientos dentarios.

Para el diseño de casi todos los sistemas de ortodoncia invisible se cuentan con programas digitales de planificación. A ello se han anexado auxiliares como los *atches* de *composite*, con los que tiene un mejor control el punto de aplicación de la fuerza más cerca al centro de resistencia, lo que permite movimientos dentarios más precisos y mejora la retención de los alineadores (Martínez, 2023), pese a aumentar la biomecánica en los diferentes movimientos dentarios, como pueden ser, rotaciones, intrusión, extrusión, sigue siendo un gran desafío clínico, por lo que las investigaciones requieren una actualización constante en estos sistemas. (García, 2021)

Objetivo

La finalidad de la presente investigación es analizar la biomecánica y las características de los *atches* en el tratamiento con ortodoncia invisible para obtener conocimiento de estos sistemas y poder seleccionar los tipos de *atches* adecuados a la planificación de los tratamientos.

Material y métodos

Se recopiló información disponible sobre el tema que se aborda, en la base de datos Google Acadé-

mico. Se utilizaron algunas palabras clave como: *atches*, alineadores, ortodoncia invisible, movimiento dentario y ortodoncia.

La investigación se limitó a los artículos publicados entre el año 2019 y 2023, sin embargo, se incluyeron también dos artículos, uno del año 2006 y otro del 2009, porque contienen información relevante para el presente trabajo. También se incluyeron algunas tesis.

Criterios de inclusión

Trabajos publicados del año 2019 en adelante que estén relacionados con:

- Características generales físicas de los *atches* con alineadores invisibles.
- Biomecánica de los *atches* con alineadores invisibles.
- Artículos que puedan traducirse al español.
- Artículos de Latinoamérica e internacionales.

Criterios de exclusión

- Reportes de casos o revisiones bibliográficas sin metodología bien definida.
- Sin relación a los criterios de inclusión.
- Artículos en inglés que no se puedan traducir.

Material de estudio

Se recopilaron 20 artículos con las siguientes características: rigor científico, artículos de revisión sistemática, la mayoría publicados en español y algunos en inglés traducidos al español. Quince de ellos se tomaron como referencia.

Resultados

En la actualidad, los sistemas de ortodoncia invisible cuentan con diferentes programas digitales que son de gran utilidad para una planificación ideal de acuerdo con los requerimientos del ortodoncista y se ha convertido parte de la práctica diaria con gran demanda por parte de los pacientes quienes buscan obtener buenos resultados funcionales, con menos recursos, pero sin dejar a un lado la estética. (Nihreieva, 2024)

Existen diferentes auxiliares externos al sistema, ya que por sí solo puede presentar algunas limitaciones para conseguir ciertos movimientos

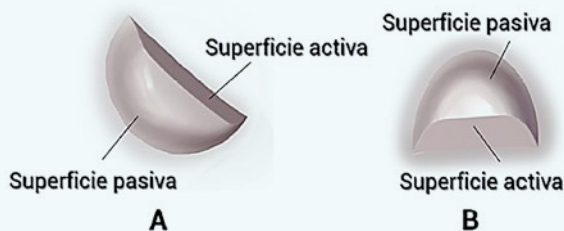
requeridos; un ejemplo de ello son los *atches* de *composite* que se incorporan al alineador para controlar mejor el punto de aplicación de fuerza que permite movimientos dentarios más precisos y mejora la retención (Martínez, 2023). Estos dispositivos se incorporaron en 2010 y con ello se optimizó la predictibilidad de los distintos movimientos dentales. (García, 2021)

Atache, en el contexto de la ortodoncia, es el término españolizado para referirse al nombre *attachment*, cuya traducción sería: accesorio, sujeción o fijación, ya que la función de este implemento pequeño en la ortodoncia con alineadores invisibles.

Componentes de un *atche*

Se componen de tres elementos:

- **Superficie activa:** es el área del *atche* que entra en contacto con el plástico del alineador para que se obtenga la fuerza y movimientos dentales deseados.



Mecánica

Se refiere a la disciplina que describe el efecto de las fuerzas sobre los cuerpos; biomecánica se entiende como la ciencia de la mecánica en relación con los sistemas biológicos. Entonces, ortodóncicamente, se aplican fuerzas a los dientes. (Retrouvey, 2021)

Atache de composite

Se puede definir como un aditamento que se cementa en la superficie dentaria de forma temporal para mejorar la interacción entre el alineador y el diente.

- **Superficie pasiva:** es la cara vestibular del *atche* que prevé consistencia y facilita el ajuste de los alineadores.
- **Base:** es la parte que se adhiere a la corona del diente. (Gómez, 2022) (Fig. 1)

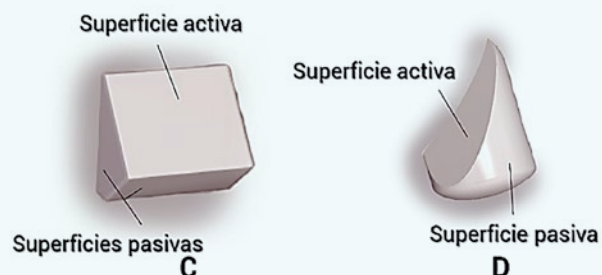


Fig. 1. Ejemplos de superficies activas y pasivas de *atches* optimizados (fuente: Martínez L, Castellanos A, 2023¹⁹)

Una característica importante que ayuda a la correcta adaptación del *atche* es el diseño de bisels, que son cortes oblicuos en el borde del implemento. El ángulo del *atche* que se bisela es mayor a 90°, lo que permite que se introduzca el alineador durante las primeras horas de uso de cada nuevo alineador sobre la esquina del implemento, cada uno puede tener uno o más bisels al diseñarlos.

Al diseñar el bisel en la superficie activa hay que considerar la dirección de las fuerzas (factor biomecánico) y la deformación del plástico (factor adaptativo). El ortodoncista determinará si es de ayuda biselar la parte activa o solo entorpece la biomecánica. (Fig. 2)

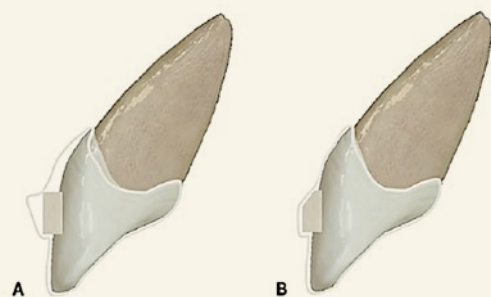


Fig. 2. A) ángulo de 90° que dificulta al alineador la entrada los primeros días; B) Los bisels de las esquinas del *atche* facilitan la adaptación inicial (fuente: Martínez L, Castellanos A, 2023¹⁹)

Es menester resaltar, para el diseño de los alineadores, que la cara vestibular de los incisivos es, morfológicamente, la zona más retentiva del alineador y la cara lingual de los molares es la de menor retención. Por ello los dientes anteriores necesitan diseños que faciliten su inserción o retiro de las superficies dentarias (factor adaptativo) y en los dientes posteriores se debe priorizar el factor biomecánico. (Chang, 2020)

Localización y tamaño adecuados

El tamaño de un *atache* es importante, ya que puede llegar a afectar la mecánica o la estética. Si un *atache* es muy grande (longitud y grosor) tiene la ventaja de aumentar la región de contacto del alineador al producir fuerzas de empuje, mientras que la superficie pasiva voluminosa aumenta la durabilidad; aunque tiene como desventaja la ocupación de mayor espacio, por lo que tiene más visibilidad, lo cual disminuye la estética del paciente, además de que puede dificultar la inserción y remoción de los alineadores. Se recomienda un tamaño estándar de 3 mm de longitud y de anchura. (Ferlias, 2022)

Hay que tener en cuenta la localización correcta del *atache*, ya que mientras más se aleje la acción de fuerzas del centro de resistencia del diente, se producirá mayor inclinación.

De acuerdo con la localización gingivoincisal, un *atache* debe tener una distancia mínima de 1.5 mm hasta el margen gingival del alineador para evitar que el plástico se flexione de manera inadecuada. Si un *atache* está colocado más a incisal-oclusal se evita el *tipping* coronal, pero si se encuentra más cercano a gingival recibe más la fuerza al punto de resistencia.

Existe una diversidad geométrica que va a facilitar la adaptación al alineador y así llevar a cabo un tratamiento adecuado de acuerdo a la planeación, aunque puede haber controversia por la posición de estos -posición horizontal y vertical-, lo que va a depender del objetivo que se quiera lograr. (García, 2023).

Según su forma geométrica, se describieron algunas dimensiones que se pueden utilizar: los de forma elipsoidal se diseñan con 3 mm de alto, 2 mm de ancho y de 0.75 a 1 mm de espesor, están indicados para incisivos, caninos y premolares; los *atches* biselados pueden ser de 3, 4 o 5 mm de ancho, 2 mm de alto y de 0.25 a 0.75 mm de espesor; con los rectangulares, serían de 3, 4 o 5 mm de alto, 2 mm de ancho y de 0.5 a 1 mm de espesor. (Moposita, 2023)

Funciones esenciales en los *atches*

Asistir los sistemas de fuerzas

Al utilizar los *atches* como elementos auxiliares la generación de la fuerza podría parecer complicado, ya que en muchas ocasiones la morfología del diente no permite localizar la superficie de apoyo correcta para el empuje del aparato; otra situación es cuando se puede expresar la planificación del movimiento, pero dificulta los desplazamientos radiculares, por tanto, requieren de sistemas de fuerzas complejos, lo que se puede evidenciar, por ejemplo, cuando se necesitan movimientos en masa.

Movimiento de rotación

Se puede volver complicado al utilizar los alineadores solos; ante ello, el uso de *atches* puede facilitar el movimiento, al considerar las características y anatomía de cada diente. Por ejemplo, los dientes con superficies planas, como los incisivos, pueden facilitar el movimiento de rotación al tener las superficies más extensas; al contrario de los incisivos laterales superiores que, al tener la corona de tamaño muy reducido, se complica la rotación. En los dientes, como los caninos y premolares inferiores, también se dificulta el movimiento de rotación por ser más redondeados. Otro tipo adecuado son los *atches* semilunares, que están optimizados para la rotación y mejoran el ajuste de los alineadores con superficies redondeadas pasivas. (Martínez, 2023)

Movimiento horizontal

Para ello, el *atache* que realiza la rotación debería tener forma vertical, por lo que el más adecuado es el rectangular vertical, que tiene una gran superficie activa perpendicular a los vectores de fuerza, sin embargo, no impide que se puedan realizar movimientos en otras direcciones.

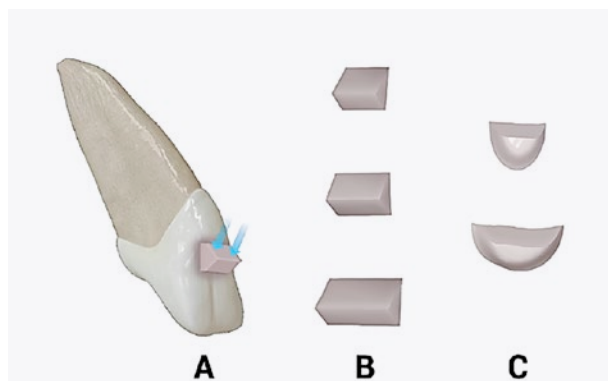
Movimiento de extrusión

Puede ser complejo para efectuarse únicamente con alineadores y más aún, sin tener un componente de inclinación. Al colocar *atches* en los dientes en los que se pretende realizar extrusión, permite crear una superficie de apoyo que genera movimientos mínimos de extrusión, generalmente en dientes anteriores. Se propuso biselar la superficie activa localizada en gingival para reducir que se deforme el aparato al realizar dicho movimiento (Martínez, 2023).

La colocación de un *atache* de extrusión cerca del margen gingival produce más fuerza de extrusión que si está cerca del borde incisal.

Diferentes formas para extrusión

Se encuentra el *atache* horizontal rectangular, el cual tiene mejor fuerza a lo largo del eje de extrusión si se coloca en palatino debido al aumento de retención del alineador, teniendo mejor resultado en comparación con los *atches* elipsoidal y el rectangular horizontal localizados en la superficie vestibular. (Figs. 3)



Distalización

En un estudio por Malekian y cols. en 2019, se mencionan los *atches* elipsoidales horizontales, que se colocan en las caras vestibulares en los dientes en los que se pretende hacer distalización. (Inchingolo, 2023)

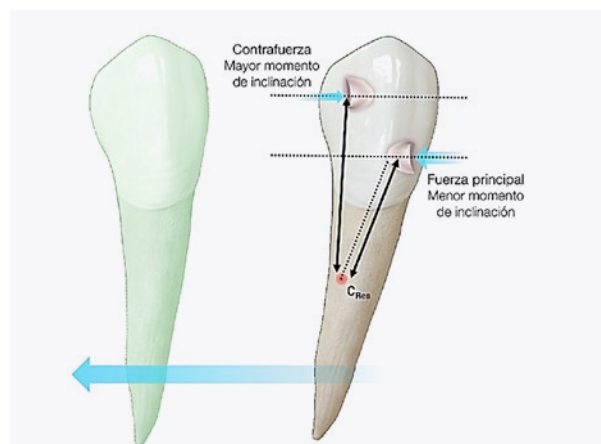
Desplazamientos radiculares

Para llevarlo a cabo mediante alineadores invisibles es necesario el uso de *atches*, porque sin estos, puede haber una inclinación descontrolada del diente. Se incrementa la retención debido a que los *atches* aumentan la rigidez y evita que se deforme el plástico. El aparato se diseña con los sistemas de fuerzas complejos adecuados para lograr dichos movimientos.

Invisaling incorporó *atches* optimizados de control radicular que tienen un diseño semilunar. Pueden ser unitarios, que generan contrafuerza y evitan movimientos mesiodistales descontrolados; o dobles, los cuales crean una superficie activa extra, además de generar contrafuerza. Están diseñados para incisivos centrales superiores, caninos y premolares.

Añadir elásticos clase II al canino superior con estos *atches* consigue movimientos en masa, y con ello se obtiene un mejor control de movimientos de intrusión que no estén planificados. (Ferlias, 2022)

Los *atches* semilunares dobles también logran el desplazamiento del ápice en el cierre de diastemas interincisivos superiores. Para determinar el uso de estos, es necesario considerar el tamaño de la corona clínica del diente. (Fig. 4)



Torque radicular

El diseño del *atache* es elipsoidal horizontal y produce mayor movimiento de desplazamiento hacia palatino en la raíz del incisivo.

Aumento de retención

Es la segunda función importante. Existen ciertas mecánicas en las que es necesario utilizar una retención extra, por ejemplo, en dientes con coronas poco retentivas, dientes cónicos, microdoncias, dientes parcialmente erupcionados o que no terminaron su proceso de erupción, entre otros.

Una de las técnicas más comunes es el uso de elásticos que se unen al alineador, pero es importante la colocación de *atches* para que se tengan mayor retención.

Cuando se pretende hacer intrusión, se sugiere agregar *atches* en los dientes posteriores y adyacentes al movimiento, con lo que se evita que el aparato se zafe.

Capacidad de retención de los ataches

Se comprobó que el *atache* rectangular vertical, que se sitúa más hacia gingival, seguido del que va centrado, hacen que el alineador tenga mayor retención. El que sigue es el *atache* rectangular horizontal biselado a oclusal. (Jones, 2009)

Algo importante a considerar es que no siempre se van a diseñar *atches* en los dientes para realizar sus movimientos, esto va a depender de la planeación y de los movimientos que se prevén.



**¡Ya está
a la venta!**

odontologiaactual.com

Clasificación de los *atches*

Existen tres tipos y van en relación con los aditamentos que se planifican en el programa digital.

- **Ventana:** *atche* posicionado alrededor de un diente, ya sea parcial o total, con el fin de aislar un diente con otro.
- **Real:** *atche* de *composite* que cementa sobre los dientes.
- **Virtual:** *atche* que se diseña en el alineador, pero que no se pega físicamente en el diente. (Knopp, 2006)

Actualmente se categorizan en:

- ***Ataches* convencionales:** este conjunto se puede considerar universal, ya que los implementos se encuentran disponibles para todos los sistemas de alineadores. Existen dos tipos principales: los elipsoidales y rectangulares con orientación, vertical, horizontal u oblicua. La selección va a depender del tipo de movimiento que se requiera. El programa los puede planificar en 3, 4 o 5 mm con una profundidad de 1 a 2 mm. (Chang, 2019)
- ***Ataches* optimizados:** están disponibles nada más en el sistema Invisaling. Se basan en un sistema más personalizado, ya que se analizan los movimientos o desplazamientos que va a necesitar cada diente, de acuerdo con su planeación o diseño para lograr las activaciones adecuadas.

Funciones de acuerdo con sus prioridades

- ***Ataches* activos:** respaldan el movimiento radicular con fuerzas para expansión, para el movimiento en masa.

- ***Atache* para extrusión y rotación:** o combinación de ambos.
- ***Ataches* pasivos:** que no van a realizar movimientos pero que son útiles para la retención del alineador.

Diferencias entre los convencionales y los optimizados

Kawamura (2023) menciona que al planificar el diseño en los *atches* optimizados, las activaciones se efectúan en el plástico sobre las superficies activas de estos implementos. Las formas plana o inclinada, con una superficie redondeada, en comparación con un convencional semilunar, no cuentan con activaciones específicas.

Discusión

En la actualidad, los *atches* han sido de gran utilidad para llevar a acabo tratamientos en los que se requiera realizar movimientos de mayor complejidad con ortodoncia invisible, sin embargo, es necesaria una constante actualización, ya que aún se desconocen ciertas aplicaciones biomecánicas en los diferentes diseños que se mencionaron en este trabajo.

Conclusiones

Este método de tratamiento, si se aplica adecuadamente a las necesidades de cada paciente, puede dar buenos resultados.

En la actualidad, este sistema es de gran demanda por los pacientes, por ello el ortodoncista debe actualizarse continuamente, así como conocer perfectamente la biomecánica de los alineadores y, por supuesto, asegurarse de que sea lo adecuado según lo que requiera la planeación de tratamiento.

Referencias bibliográficas

1. Chang MJ, Chen CH, Chang CY, Lin SY, Chang CH. Introduction to Invisaling. Smart Technology: Diseño de anclajes y controles de seguimiento. J Digi Orthod. 2019;54:800-951.
2. Chang MJ, Chen CH, Chang CY, Lin SY, Chang CH. Efecto de tres diseños diferentes de fijación en las fuerzas extrusivas generadas por alineadores termoplásticos en el incisivo central superior. Dent Press J Orthod. 2020;25(3):46-53.
3. Ferlias N, Dalstra M, Cornelis MA, Cattaneo PM. Comparación in vitro de diferentes formas de attachments de Invisalign y 3Shape para controlar la rotación de premolares. Front Bioengine Biotechnol. 2022;10:8406221.
4. García A. Eficacia y predictibilidad de los cambios transversales con alineadores: revisión sistemática [Tesis]. Sevilla, España. Universidad de Sevilla; 2021.
5. García C. Distalización de molares con alineadores y TADs [Tesis]. Galicia, España. Universidad de Santiago de Compostela; 2023.
6. Gómez JP. Razón biomecánica actual sobre compuestas en la ortodoncia con alineadores. Elsevier; 2022. Pp. 12-28.
7. Inchingolo AM, Patano A, Malcangi G, Azzollini D, Laudadio C, Ciocia AM, Sardano R, Ferrante L, Campanelli M, Dipalma G, Di Venere D, Danilo A, Francesco I. Distalización de molares mandibulares en maloclusión de clase III: una revisión sistemática. Cien Aplic. 2023;13(16):9337.

8. Jedlinski M, Mazur M, Greco M, Belfus J, Grocholewicz K, Janiszewska J. Ataches para el tratamiento con alineadores de ortodoncia, estado de Arte: Una revisión sistemática integral. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(5):44811.
9. Jones ML, Mah J, O'Toole BJ. Retención de alineadores termoformados con aditamentos de varias formas y posiciones. J Clin Orthod. 2009;43(2):113-7.
10. Kawamura J, Ojima K, Nanda R. Efecto del tipo de ataches sobre el movimiento distal del canino maxilar en ortodoncia con alineadores: un estudio de elementos finitos. Angle Orthod. 2023;93(5):566-711.
11. Knopp P, Derakhshan M. Ataches. El sistema Invisaling. Tuncay OC, Quintessence: 2006; Pp. 77-90.
12. Martínez L, Castellanos A. Configuración y análisis biomecánico de los ataches en la ortodoncia invisible. Una revisión narrativa. Rev Soc Esp Ortod Ortop Dentofac. 2023;61(3):93-115.
13. Moposita TA, Costales MR. Uso de alineadores dentales invisibles en pacientes con clase II de Angle [Tesis]. Riobamba, Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo; 2023.
14. Vivero L, Román M. Eficacia del movimiento de rotación de caninos con el sistema de alineadores Invisaling. Rev Soc Esp Ortod Ortop Dentofac. 2024;59(4):575-84.
15. Retrouvey JM, Kousaie K. Mecánica básica aplicada a la Ortodoncia. Física en ortodoncia. International Federation for Dental Education; 2021.

Soluciones para cada etapa de vida

Smartee, innovación que transforma tu práctica clínica.

Desde tratamientos interceptivos en niños hasta correcciones ortopédicas en adultos, Smartee ofrece una amplia gama de soluciones clínicas que responden a cada necesidad:



Smartee kinder

Guía el crecimiento y corrige hábitos en edades tempranas.



Smartee teen.

Favorece un desarrollo facial armónico en adolescentes.



Smartee GS

Corrige maloclusiones clase II y III minimizando la necesidad de cirugías y extracciones.



Smartee GP

Abordan maloclusiones desde leves hasta severas en adultos.



Smartee α

Trabaja con el ciclo circadiano, de día y noche para tratamientos más eficaces.

Este enfoque integral permite **ampliar tu oferta clínica**, fidelizar pacientes y posicionar tu práctica como líder en ortodoncia digital.

Amplía tus opciones de tratamiento con Smartee



Tracción de caninos incluidos superiores con cadena elástica y *brackets* en un paciente adulto de 44 años

Caso clínico

Traction of impacted upper canines with elastic chain and *brackets* in a 44 years old adult patient: case report

Dr. Óscar Manuel Hernández Quiroz

Licenciatura en Cirujano Dentista por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM; maestría en Dirección y Administración en Salud por la Universidad Internacional de la Rioja en México; máster en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial por la Universidad "Cardenal Herrera", Valencia, España; doctor en Ciencias Forenses por el Instituto de Ciencias Jurídicas de Nayarit

PSS Daniela Dhamar Sánchez Ramírez

Pasante de la licenciatura de Cirujano Dentista, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

Resumen

Introducción: los caninos incluidos son dientes que no erupcionaron y que permanecen dentro del maxilar más allá de su edad normal de erupción. **Objetivo:** exponer la importancia de realizar un diagnóstico oportuno mediante la exploración clínica y estudios radiográficos para establecer un buen tratamiento. **Caso clínico:** paciente masculino de 44 años de edad con presencia de caninos 13 y 23 incluidos. **Tratamiento:** traccionar los diente 13 y 23 a través de *brackets* y cadena elástica de eslabón cerrado mediante fenestración como sistema de anclaje. Se colocó aparatología fija mediante *brackets* a 4.0 y arcos NiTi .014 con donas individuales, después arcos NiTi .016 y 0.18, y *open coil* para evitar que se cerraran los espacios. **Resultados:** después de cuatro meses de tratamiento se observó que se habían desplazado 2 mm con respecto a su posición inicial. En las radiografías se observó activación de los osteoclastos alrededor de las coronas de los dientes. **Conclusión:** durante el tratamiento se obtuvieron diferentes cambios. Inicialmente la colocación del *bracket* con cadena elástica y la colocación de aparatología fija permitió comenzar con la fase ortodónica, es decir, la tracción de los caninos.

Palabras clave: Caninos incluidos, Tracción, *Brackets*, Cadena elástica, Adulto.

Abstract

Introduction: impacted canines are teeth that have not erupted and remain within the jawbone beyond their normal eruption age. **Objective:** to highlight the importance of timely diagnosis through clinical examination and radiographic studies to establish appropriate treatment. **Case report:** a 44 years old male patient presented with impacted canines 13 and 23. **Treatment:** teeth 13 and 23 were brought into traction using *brackets* and a closed-link elastic chain with fenestration as an anchorage system. Fixed appliances were placed using 4.0 *brackets* and .014 NiTi archwires with individual loops, followed by .016 and 0.18 NiTi archwires, and open coil springs to prevent space closure. **Results:** after four months of treatment, the teeth had shifted 2 mm from their initial position. Radiographs showed osteoclast activation around the crowns of the teeth. **Conclusion:** several changes were observed during the treatment. Initially, the placement of the *bracket* with elastic chain and the placement of fixed appliances allowed the orthodontic phase to begin, that is, the traction of the canines.

Keywords: Impacted canines, Traction, *Brackets*, Elastic chain, Adult.

Introducción

Los caninos incluidos son dientes que no erupcionaron y que permanecen dentro del maxilar más allá de su edad normal de erupción; la inclusión puede ser intraósea o submucosa.

Etiología

Es de origen multifactorial, por lo que pueden estar implicados factores generales como la genética, algunas enfermedades, problemas embriológicos, desnutrición, o factores locales como problemas durante el desarrollo, falta de espacio, traumatismos y patologías localizadas.

Prevalencia

Es del 34 % y se localizan en el 60 % de los casos en el paladar.

Clasificación de caninos superiores retenidos

Se pueden categorizar:

- De acuerdo a los tejidos que lo recubren: pueden ser intraóseos o submucosas, ya sea total o parcial.

Al mismo tiempo, se pueden clasificar:

- De acuerdo al número de caninos que se encuentran retenidos: unilateral o bilateral.
- Ubicación: palatina, vestibular, intermedia.
- Presencia o ausencia de elementos dentarios en el maxilar: maxilar dentado o desdentado.
- Clasificación en sentido vertical: corona submucosa, más baja que los ápices vecinos, al nivel de los dientes vecinos, más alta que los ápices vecinos.
- Posición vertical: oblicua u horizontal.

Se determinan las clases:

- **Clase I:** maxilar dentado, retención unilateral, canina ubicada por palatino, cerca de la arcada o lejos de esta hacia la línea media.
- **Clase II:** maxilar dentado, retención bilateral, canina ubicada por palatino, cerca de la arcada o lejos de esta hacia la línea media.

- **Clase III:** maxilar dentado, retención unilateral, canino ubicado por vestibular.
- **Clase IV:** maxilar dentado, retención bilateral, canino ubicado por vestibular.
- **Clase V:** maxilar dentado, retención transalveolar, en posición vestibulopalatina o palatino-vestibular.
- **Clase VI:** maxilar desdentado, retención unilateral o bilateral, caninos ubicados por palatino.
- **Clase VII:** maxilar desdentado, retención unilateral o bilateral, caninos ubicados por vestibular.^{13,17}

Complicaciones

No tratar caninos incluidos implica consecuencias desde estéticas, fonéticas, masticatorias y pérdida de dientes, hasta formación de quistes, anquilosis del canino, dolores recurrentes y reabsorción e infecciones como celulitis odontogénicas, absceso, osteomielitis maxilar, sinusitis maxilar, afectación pulpar o periodontal de los dientes vecinos.^{8,13,17}

Diagnóstico

Se realiza a partir de medios clínicos con la inspección, ya que se observa una elevación o relieve en el paladar o vestibulo y posible presencia de caninos temporales o del espacio que debería ocupar el canino permanente. Después, durante la palpación, se confirma la existencia de esta elevación y, al final, mediante exámenes radiográficos se valora la posición del canino conforme los tres ejes del espacio, su relación con los ápices de los dientes vecinos y las estructuras anatómicas circundantes.^{9,11}

Auxiliares de diagnóstico

Radiografía panorámica (ortopantomografía)

Permite observar:

- Presencia de la inclusión.
- Relación del diente incluido con el seno maxilar, fosas nasales, dientes adyacentes, etc.
- Presencia de patología asociada (quistes, tumores, osteítis, sinusitis, etc.).
- Desplazamientos y lesiones en los dientes vecinos.

- Relación plano oclusal-diente incluido: se estudia la posición del diente con respecto al plano oclusal mediante dos valores: la distancia horizontal de desviación fisiológica, que presenta el canino incluido respecto al plano oclusal, y el ángulo formado por la intersección del eje dentario incisal-apical con la perpendicular al plano oclusal.
- Valoración de la discrepancia radiológica sagital del diente incluido respecto al espacio realmente necesario: se estudian la longitud mesiodistal de la corona del diente temporal y la de la corona del diente incluido.
- Plano de reubicación: con este plano se valora el futuro movimiento del diente incluido.
- Valoración de la calcificación radicular en relación con la edad dentaria para predecir clínicamente si dicho diente está incluido.

Radiografía periapical

Permite detectar la existencia de alguna patología asociada a los dientes vecinos, estructura y densidad del hueso alveolar adyacente, quistes o anquilosis.

Para su ejecución se emplea la técnica de Clark que aporta información acerca de la disposición del canino en sentido vestibulopalatino mediante el uso de dos placas radiográficas.

Radiografía oclusal

Se utiliza para estudiar la relación vestibulopalatina del canino retenido, que se dirige desde la sutura interparietofrontal hacia el paquete radiográfico en forma paralela al eje longitudinal de los incisivos centrales.¹⁵

Tratamientos

Se han investigado diversas alternativas y pueden ser:

- **Preventivo:** el éxito de este radica en el momento del diagnóstico, es decir, a una edad temprana con determinación del grado de impactación, valora-

ción sobre si la extracción de caninos temporales es una buena alternativa o simplemente a través de identificar si hay algún obstáculo para su erupción adecuada.

- **Manejo quirúrgico:** consiste en la extracción del canino retenido. Se realiza cuando la pieza no se encuentra en buenas condiciones y no es posible traccionarlo para integrarlo al arco dentario.^{5,6}
- **Procedimiento quirúrgico-ortodóncico:** el pronóstico para mover dientes retenidos depende de una variedad de factores, como posición del diente retenido en relación con los dientes adyacentes, angulación, dilaceración radicular y posible presencia de anquilosis o reabsorción radicular.

Esta técnica consiste en la fenestración del canino, es decir, eliminar el hueso y mucosa de alrededor del diente para liberar la superficie del esmalte, para un posterior grabado con una solución de ácido ortofosfórico al 37 %. La superficie tratada adquiere un aspecto rugoso característico y de color blanco mate, que indica la colocación el *bracket* con *composite* fotopolimerizable para fijarlo, más la cadena elástica; se reposiciona el colgajo para suturar. Finalmente, se coloca aparatología fija para la tracción del canino incluido.

6,16,17,3,4,7,10

Objetivo

La finalidad de este trabajo es exponer, a través de la descripción del manejo de un caso clínico, la importancia de realizar un diagnóstico oportuno mediante la exploración clínica y estudios radiográficos para establecer un buen tratamiento y evitar complicaciones en dientes vecinos, infecciones y quistes que representan un problema funcional y estético.

Caso clínico

Paciente masculino de 44 años de edad.

Motivo de consulta

Acude a consulta por "prótesis".

Exploración intraoral

Se observa torus mandibular submandibular bilateral, ausencia de dientes 12, 17, 27, 36, 37 y 47; presencia de dientes 53 y 63 y dientes 13 y 23 incluidos, reabsorción radicular de diente 11, diente 16 con pulpitis irreversible asintomática y amalgamas desajustadas en dientes 24, 26, 28, 46; caries grado 1 en dientes 15, 63, 34, 44 y 47, así como caries grado 2 en dientes 53, 24, 25, 35, 45 y 38. (Figs. 1)



Figs. 1. Fotografías intraorales de inicio.

Análisis radiográfico

Se observaron los caninos 13 y 23 completos, con una relación corona raíz 2 a 1, no anquilosados, sin alguna patología o reabsorción. Se encontraban en posición vertical, clase II: maxilar dentado, retención bilateral, canina ubicada por palatino, cerca de la línea media, por lo que era posible su tracción. (Figs. 2, 3, 4 A-C.)



Fig. 2. Radiografía panorámica inicial.

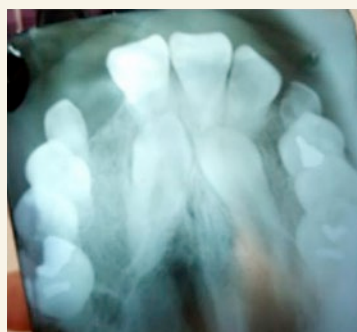
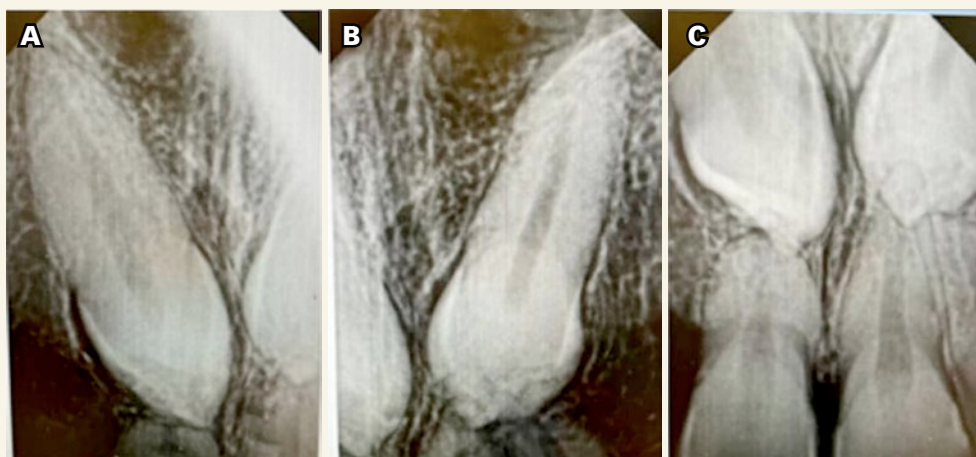


Fig. 3. Radiografía oclusal superior.



Figs. 4. A) Radiografía periapical inicial del diente 13; B) Radiografía periapical inicial de diente 23; C) Radiografía inicial de caninos retenidos;

Tratamiento

Plan

Traccionar los diente 13 y 23 por medio de *brackets* y cadena elástica de eslabón cerrado.

Procedimiento de fenestración y tracción de caninos

Se colocó anestesia local para poder realizar un colgajo de espesor total palatino: de mesial de primer premolar a mesial de primer premolar del lado opuesto. (Fig. 5)



Fig. 5. Levantamiento de colgajo.

Una vez levantado el colgajo se localizaron los caninos y, con ayuda de una fresa de bola número 5 y pieza de baja velocidad, se retiró el hueso que recubre las coronas de los dientes mientras se irriga con suero fisiológico. (Fig. 6)

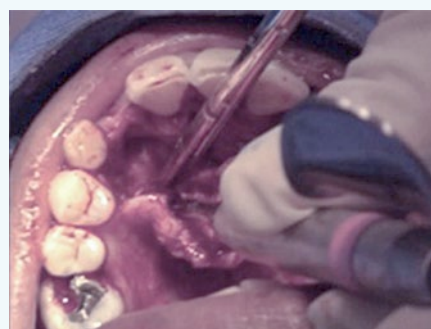


Fig. 6. Retiro de hueso que recubre la corona de los caninos.

Se debe descubrir la corona de 5 a 6 mm. Una vez descubierta, se limpia la zona para colocar ácido fosfórico al 37% para grabar el esmalte de la corona expuesta. (Fig. 7)



Fig. 7. Exposición de la corona de los caninos.

Pasados 30 segundos se retira el ácido grabador y se seca con gasas estériles. (Fig. 8)



Fig. 8. Grabado de la corona.

Se coloca el *bracket* en el canino y se fija con *composite* fotopolimerizable, que se cura por 60 segundos. (Figs. 9-10)

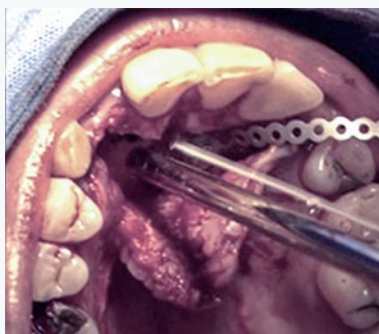


Fig. 9. Colocación de *bracket*.

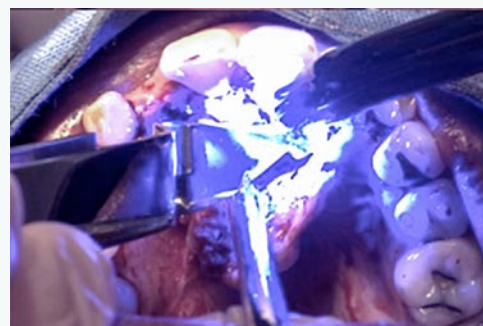


Fig. 10. Fotocuración del *composite*.

Se coloca cadena elástica de eslabón cerrado y se repite todo lo anterior con el canino del lado opuesto. (Figs. 11)



Figs. 11. Colocación de cadena elástica.



Finalmente, se recoloca el colgajo y se sutura con punto simple. (Fig. 12)



Fig. 12. Reposición de colgajo y colocación de sutura.

Colocación de la aparatología fija

Este procedimiento se llevó a cabo a los ocho días posoperatorios, en los demás dientes.

Grabado de esmalte con ácido fosfórico al 35%, se esperaron 30 segundos, se limpió con abundante agua y se secó. (Fig. 13)



Fig. 13. Grabado con ácido.

Colocación de los *brackets* con *composite* fotopolimerizable. Con ayuda de un posicionador se ubican los *brackets* a 4.0 y se fotopolimeriza durante 40 segundos. (Fig. 14-16)



Fig. 14. Colocación del *bracket*.



Fig. 15. Posicionador.



Fig. 16. Fotopolimerización.

Se colocaron arcos NiTi .014 y se pusieron donas individuales (Figs. 17 A-B, 18)



Fig. 17. Colocación de los arcos.



Fig. 18. Donas individuales.

Tracción

Se inició con la cadena elástica del eslabón más alejado, con ligadura metálica calibre 0.012, hacia el arco a la altura de los caninos temporales. (Fig. 19)



Fig. 19. Inicio de la tracción.

Seguimiento

Se logró la colocación de un sistema de anclaje, en este caso *bracket*, y se realizó la tracción de los caninos con ayuda de la cadena elástica.

Seguimiento del mes de enero

Se realizaron cambios de ligas y se traccionó la cadena elástica un eslabón más próximo al sistema de anclaje. (Figs. 20 A-B, pág 29)



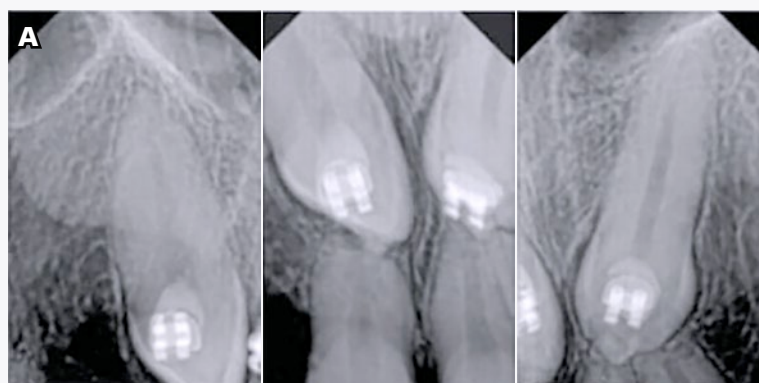
Figs. 20. Cambios de ligas y se tracción de la cadena elástica. A) Radiografías apicales.



Figs. 20 B) Fotografías intraorales.

Seguimiento del mes de febrero

Se cambiaron las ligas, se colocó arco NiTi .016 y se traccionó la cadena elástica un eslabón más próximo al sistema de anclaje. (Figs. 21 A-B)



Figs. 21. Cambios de ligas y arco NiTi .016. A) Radiografías apicales; B) Fotografías intraorales.

Seguimiento del mes de marzo

Se hizo cambios de ligas y se traccionó la cadena elástica a un eslabón más próximo al sistema de anclaje, se colocó *open coil* para evitar que se cierre el espacio que corresponde al diente 13. (Figs. 22 A-B)



Figs. 22. Cambios de ligas y colocación de *open coil*. A) Radiografías apicales; B) Fotografías intraorales.



Seguimiento del mes de mayo

Se hizo cambio de ligas y de arco a uno de NiTi 0.18, se traccionó la cadena elástica a un eslabón más al sistema de anclaje y se colocó *open coil* para evitar que se cierre el espacio que corresponde al diente 23. (Figs. 23 A-B)



Figs. 23. Cambios de ligas y colocación de *open coil*. A) Radiografías apicales.



Figs. 23 B) Fotografías intraorales.

Resultados

Después de cuatro meses de tratamiento se observó nivelación de los dientes y que los caninos se han habían desplazado 2 mm con respecto a su posición inicial. Posteriormente, cuando los caninos se encuentren en cavidad bucal se colocará *box loop* para nivelar.

Análisis resultados y pronóstico

Se realizaron citas mensuales de control en las cuales se realizaron cambios de ligas, arcos y ajustes correspondientes, sin embargo, los movimientos durante estos cuatro meses han sido cortos debido a que el remodelado óseo es más lento en los adultos, aunque se observó la activación de los osteoclastos, ya que en las radiografías periapicales es posible observar una zona radiolúcida alrededor de las coronas de los dientes. Ahora, se espera que estos formen la matriz osteoide que se mineralizará posteriormente y de esta reposición ósea, entonces, en aproximadamente dos a cuatro meses, observar los caninos a la altura del reborde alveolar. Así, finalmente, una vez posicionados los caninos dentro del arco, permitirán la rehabilitación protésica.

Discusión

Montenegro y Hara² mencionan que el abordaje combinado quirúrgico (colgajo) y ortodóncico (tracción directa hacia el centro del reborde) permite simular un patrón fisiológico de erupción del canino. En dicho caso se llevó a cabo a través de aparatología ortodóncica fija (Edgewise), que logró traccionar exitosamente el canino y llevarlo a su

posición adecuada dentro de la arcada maxilar, resultados similares a los que se esperan obtener en el presente caso.

Asimismo, se coincide con Beltrán,¹² quien aseguró que el enfoque más conveniente para el manejo de los caninos superiores impactados es el diagnóstico precoz y su intercepción, debido a la escasa prevención de este cuadro, es necesario considerar el tratamiento de ortodoncia seguido de la exposición quirúrgica de los caninos para llevarlos a una oclusión normal mediante tracción con *brackets* y alambre de acero 0.8.

Por otro lado, Hernández y cols.⁵ dicen que cuando los caninos ya han causado reabsorciones en dientes adyacentes se justifica su extracción debido a que elimina los efectos asociados a la tracción de los caninos y sugieren que la sustitución de estos por los primeros premolares es una mejor opción, sin embargo, se presenta un caso clínico que muestra que hay una serie de factores que se deben considerar y que hacen viable la tracción de los caninos, ya que cada paciente se debe valorar en su totalidad para determinar el mejor tratamiento.

Conclusiones

Durante el tratamiento se obtuvieron diferentes cambios. Inicialmente la colocación del *bracket* con cadena elástica y la colocación de aparatología fija permitió comenzar con la fase ortodóncica, es decir, la tracción de los caninos.

Referencias bibliográficas

1. Quirós O. Introducción a la Ortodoncia. Acta Odontol Venez. 2004;42(3).
2. Montenegro M, Hara F. Tracción de canino retenido superior con aparatología ortodóncica fija Edgewise: Reporte de un caso. Rev Mex Ortod. 2013;1(1):62-72.
3. Orozco E, Gurrola B, Adán, Araujo C, Orozco E. Tracción de canino maxilar izquierdo impactado con botón bondeable, ligadura metálica y cadena elástica. Int J Odontostomat. 2017;11(1):77-82.
4. Casas J. Aparato removible para tracción del canino retenido en el paladar. Rev Med Electrón. 2011; 33(6):738-44.
5. Hernández P, Vázquez A, Ortiz M, Ortiz G, Terán A. Sustitución de caninos retenidos por primeros premolares maxilares. Reporte de un caso. Rev Mex Ortod. 2016;4(4):271-7.
6. Troya E, Martínez J, Padilla E, Matos M. Tratamiento quirúrgico de caninos retenidos en el municipio Colón. Años 2013–2014. Rev Méd Electrón. 2015;38(2):
7. Corrales A, Serrano A, Martínez M, Serrano A. Tratamiento ortodóncico-quirúrgico de caninos retenidos maxilares en paciente de 14 años. Rev Cien Méd. 2018;22(5):965-72.
8. Martínez M, Ricardo M, Bosch L. Rehabilitación estética y funcional de una paciente con caninos retenidos. MEDISAN. 2021;25(2):441.
9. Tortolini P, Fernández E. Ortodoncia y periodoncia. Av Odontoestomatol [Internet]. 2011;2(4).
10. Moreno E, Matas A, Juárez I, Salas J et al. Caninos incluidos, tratamiento odontológico. Revisión de la literatura. Av Odontoestomatol. 2013;29(5):227-38.
11. Lazo Y, Soto A, Massón R, Ameneiros O. Detección y tratamiento temprano de caninos superiores retenidos. Medicoquir. 2021;13(1).
12. Beltrán V, Flores P, García N, Cantín M, Fuentes R. Abordaje quirúrgico de un canino maxilar impactado en posición vestibular para tracción ortodóncica: Reporte de caso y revisión de la literatura. Int J Odontostomat. 2011;5(3):220-6.
13. Pérez M, Pérez P, Fierro C. Alteraciones en la erupción de caninos permanentes. Int J Morphol. 2009;27(1):139-43.
14. Castillo M. Complicaciones en la tracción ortodóncica del canino superior izquierdo. Retratamiento. Cátedra Villarreal. 2015;3(2):173-180.
15. Fuentes R, Arias A Echevarría E. Radiografía Panorámica: Una herramienta invaluable para el estudio del componente óseo y dental del territorio maxilofacial. Int J Morphol. 2021;39(1):268-73.
16. Gilligan J, Ulföhn A. La extracción dentaria. Técnicas y aplicaciones clínicas. Argentina: Médica Panamericana; 2014. Pp. 237-269.
17. Gay L. Tratado de cirugía bucal. España: Ediciones Ergón; 2004. p. 459.

Factores que inciden en la estabilidad de los minitornillos en ortodoncia

Revisión sistemática

Factors that affect the stability of mini-screws in orthodontics: systematic review

Ariana Estévez

Residente del posgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia,
Universidad Carabobo, Valencia, Edo. Carabobo, Venezuela

Belkis Dommar

Profesor del posgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia,
Universidad Carabobo, Valencia, Edo. Carabobo, Venezuela

Resumen

Introducción: los minitornillos ortodóncicos, también conocidos como dispositivos de anclaje temporal (DAT), proporcionan un anclaje óseo siempre y cuando se mantengan estables el tiempo necesario para que desarrollen su función. **Objetivo:** evaluar de manera sistemática los factores que inciden en la estabilidad de los minitornillos utilizados en ortodoncia. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en las bases de datos electrónicas Web of Science Pubmed, Scopus, Embase y Cochrane, de estudios que involucran sujetos humanos con minitornillos con fines de ortodoncia, estudios clínicos prospectivos y retrospectivos, ensayos clínicos, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, sin límites en el año de publicación o idioma. Se seleccionó finalmente un total de 20 estudios que si cumplían con todos los criterios de inclusión. **Resultados:** los minitornillos se utilizan rutinariamente en tratamientos ortodóncicos bajo diferentes contextos clínicos, así como diversos factores que se debe tener en consideración para lograr el éxito de tratamientos con estos dispositivos, principalmente son: factores anatómicos -grosor de la cortical ósea, ubicación del minitornillo, distancia y proximidad a raíces dentales-, factores biomecánicos -torque de inserción, longitud y diámetro del tornillo y tipo de rosca, aplicación de carga y momento de inicio y fuerza-, factores clínicos -experiencia del operador- y factores inherentes al paciente -edad, sexo e higiene oral. **Conclusión:** los minitornillos de mayor diámetro y longitud son más estables. El diseño de doble rosca se recomienda para sitios con menos densidad ósea como el maxilar.

Palabras claves: Minitornillo, Ortodoncia, Factores de estabilidad, Fallas, Microimplantes ortodóncicos y estabilidad, Dispositivos de anclaje temporales.

Abstract

Introduction: orthodontic mini-screws, also known as temporary anchorage devices (TADs), provide skeletal anchorage, provided they remain stable long enough to perform their function. **Objective:** to systematically evaluate the factors that influence the stability of mini-screws used in orthodontics. **Materials and methods:** a search was conducted in the following electronic databases: Web of Science, PubMed, Scopus, Embase, and Cochrane. Studies involving human subjects with mini-screws for orthodontic purposes were included, including prospective and retrospective clinical studies, clinical trials, cohort studies, and case-control studies, with no restrictions on publication year or language. A total of 20 studies that met all inclusion criteria were selected. **Results:** mini-screws are routinely used in orthodontic treatments under different clinical contexts. Several factors must be considered to achieve successful treatment with these devices, primarily: anatomical factors (cortical bone thickness, mini-screw location, distance and proximity to tooth roots), biomechanical factors (insertion torque, screw length and diameter, thread type, load application, starting moment, and force), clinical factors (operator experience), and patient-related factors (age, sex, and oral hygiene). **Conclusion:** larger diameter and longer mini-screws are more stable. The double-threaded design is recommended for sites with lower bone density, such as the maxilla.

Keywords: Miniscrew, Orthodontics, Stability factors, Failures, Orthodontic micro-implants and stability, Temporary anchorage devices.

Introducción

El anclaje juega un papel fundamental en la ortodoncia y su control es necesario para obtener los mejores resultados. Según la tercera ley de la dinámica de Newton que dicta: “por cada acción hay una reacción opuesta equivalente”, las fuerzas de reacción pueden ocasionar movimientos no deseados en otros dientes.

Minitornillos

Se desarrollaron en busca de una solución a este efecto indeseado. También son conocidos como dispositivos de anclaje temporal (TAD), que proporcionan un anclaje óseo siempre y cuando se mantengan estables el tiempo necesario para que desarrollen su función.

Hoy en día, estos se utilizan mucho en la práctica clínica, por su bajo costo y técnica de inserción poco invasiva.

Tasa de fracaso

Es uno de los principales desafíos asociados con los microtornillos, a pesar de sus ventajas, y puede variar considerablemente en función de diversos factores, lo que compromete el éxito clínico de los TAD al perder la estabilidad primaria como secundaria.

- **Estabilidad primaria:** se refiere a la resistencia inicial del minitornillo justo después de su inserción en el hueso (es mecánica).
- **Estabilidad secundaria o biológica:** comienza en el momento de la colocación y aumenta durante el proceso de remodelación o cicatrización ósea.¹

Por ello surge la siguiente pregunta: **¿Cuáles son los factores que más inciden en la estabilidad de los minitornillos en ortodoncia en diferentes contextos clínicos?**

Objetivo

El propósito de esta investigación fue evaluar de manera sistemática los factores que inciden en la estabilidad de los minitornillos, con el fin de identificar las variables más relevantes y proporcionar recomendaciones basadas en la evidencia para mejorar su uso clínico. Los factores a analizar incluyen tanto características biomecánicas y

técnicas de inserción como condiciones específicas del paciente que puedan afectar el éxito a corto y largo plazo de estos dispositivos.

Materiales y métodos

Investigación bibliográfica.

Estrategias de búsqueda

Se realizó una búsqueda en las bases de datos: PubMed, Biblioteca Cochrane, Embase, Scopus, Web of Science.

Lo términos de la búsqueda fueron: minitornillo, ortodoncia, factores de estabilidad, fallas, *orthodontic, micro-implants and stability* y TAD.

No hubo restricción de fecha ni de idioma.

Criterios de inclusión

- Estudios que involucran sujetos humanos con minitornillos con fines de ortodoncia.
- Ensayos clínicos, estudios de cohortes, estudios clínicos prospectivos y retrospectivo, estudios de casos y controles.
- Estudios que demuestren la estabilidad lograda con los minitornillos.

Criterios de exclusión

- Estudios de elementos finitos.
- Estudios que no se centran en la estabilidad de los OMI.
- Revisiones narrativas.
- Revisiones sistemáticas.
- Estudios en animales.
- Estudios *in vitro*.
- Estudios de MARPE.

Extracción de datos

Dos revisores la llevaron a cabo de forma individual. Los datos extraídos se basaron en los criterios de inclusión y exclusión:

- **Características del estudio:** manuscrito en inglés u otro idioma, nombre de los autores, país de los autores, año de publicación y diseño del estudio.

- **Características de la muestra:** agrupación, sitio de colocación del minitornillo, tamaño de la muestra, tamaño del minitornillo, género y edad del participante
- **Evaluación de resultados:** evaluación de criterios de pérdida estabilidad.
- **Hallazgos.**

Material de estudio

Se identificó el material disponible en las diferentes bases de datos PubMed, Google Scholar, Scopus, ScienceDirect. La búsqueda arrojó un resultado de 426 artículos por título; de ellos, 276 se eliminaron por criterios de exclusión y 83 porque estaban duplicados. Después de leer los resúmenes quedaron 46 artículos, de los cuales solo 20 cumplieron con los criterios de inclusión.

Resultados

En la actualidad, los minitornillos se utilizan rutinariamente en tratamientos ortodóncicos bajo diferentes contextos clínicos, así como diversos factores, ambientales, además de factores anatómicos y biológicos, que son individuales en cada paciente.

Factores anatómicos

Grosor de la cortical ósea

Se comprobó que una cortical de al menos 1.5 mm es ideal para reducir la movilidad del minitornillo bajo carga. Esta investigación subraya que los minitornillos insertados en áreas con cortical más delgada son más susceptibles al movimiento, lo que puede llevar a su fracaso y pérdida de estabilidad.²

Ubicación del minitornillo

Zona maxilar y mandibular. Bungau et al. examinaron cómo los diferentes sitios de inserción y la demografía de los pacientes afectaban la estabilidad de los OMI en varios períodos de tiempo. Descubrieron que ciertos sitios específicos, en particular después de tres meses y en diferentes regiones mandibulares y maxilares, mostraban diferentes tasas de éxito dada la estabilidad. El sitio más exitoso para la colocación fue entre el segundo premolar y el primer molar en la región maxilar.³

Distancia y proximidad a raíces dentales

La proximidad de los minitornillos a las raíces dentales puede afectar negativamente su estabilidad. Un estudio reciente evaluó la proximidad de los minitornillos en diferentes sitios bucodentales y reveló que para evitar complicaciones es

esencial una distancia mínima de 0.5 mm desde las raíces, así como el desplazamiento o la pérdida de anclaje. La investigación también sugiere que el uso de imágenes como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) puede ayudar a planificar la colocación adecuada de los minitornillos, lo que mejora su eficacia en tratamientos ortodóncicos.⁴ Se debe elegir la zona más alejada de las raíces y con mejor densidad ósea.

Factores biomecánicos

Torque de inserción

Un procedimiento preciso y no traumático durante la inserción proporcionaría una mejor adherencia en el paciente y reduciría los efectos secundarios como la inflamación y el dolor. Los miniimplantes interradiculares requieren un torque inicial menor en comparación con los minitornillos extralveolares (Torque inicial 6,6 y 10 N cm).⁵

Longitud y diámetro del tornillo y tipo de rosca

La estabilidad primaria del minitornillo depende en gran medida de su diseño físico, incluidos:

- **Longitud y diámetro:** la estabilidad primaria del minitornillo depende en gran medida de su diseño físico. Sarul et al. concluyeron que los minitornillos de 8 mm de longitud eran significativamente más estables que los de 6 mm de longitud.⁶ De igual forma, Melo et al., en su estudio, obtuvieron como resultado que los minitornillos de 5 mm eran los menos estables.⁷ Uesugi et al. demostraron que un minitornillo con una longitud de 8 mm era significativamente más estable que uno de 6 mm para inserciones primarias y secundarias en el área bucal de los molares superiores.⁸ El estudio de Aly et al. no mostró diferencias relacionadas con el tipo y la longitud del minitornillos. Los de una longitud de 6 mm tuvieron la tasa de éxito más baja en comparación con los de 8 y 10 mm. La tasa de éxito fue más baja en los que tiene un diámetro de 1.5 mm que para los de 1.6 y 1.8 mm.³
- **Tipo de rosca:** Merati et al. obtuvieron como resultado tasas de supervivencia superiores en los minitornillos de doble rosca en comparación a los de una rosca, en varias ubicaciones dentro del arco maxilar.⁷ El uso de minitornillos de doble rosca puede ser particularmente ventajoso en casos con cantidad o calidad limitada de hueso alveolar. Algunos ejemplos son pacientes jóvenes con maduración ósea incompleta o cuando las restricciones anatómicas requieren el uso de un minitornillo, diámetro pequeño o

corto,^{9,10} sin embargo, la colocación de minitornillos de doble rosca se asocia con un alto torque de inserción y extracción, lo que puede provocar sobrecalentamiento durante la inserción, estrés excesivo en el hueso circundante y fractura del tornillo en casos con hueso cortical grueso o alta densidad ósea.¹⁰ Por lo tanto, se recomienda limitar el uso de estos tornillos a áreas con menor densidad ósea, especialmente en el maxilar. Por el contrario, el diseño de una sola rosca puede ser más apropiado para la mandíbula, donde el hueso cortical es más grueso y denso.⁹

Aplicación de carga y momento de inicio y fuerza

Motoyoshi *et al.* encontraron que una carga progresiva contribuye a una mejor estabilidad secundaria, en comparación con la carga inmediata, porque permite que el hueso circundante se adapte a la presencia del minitornillo, lo que es particularmente útil en pacientes con menor densidad ósea.² Asimismo, Gill *et al.* compararon el fracaso del implante con un tiempo de carga inmediata y tardía lo que arrojó una tasa de éxito del 100 % en el grupo de implantes con carga tardía (después de dos semanas) sobre los de carga inmediata con el 60.9 %.² Según Papageorgiou *et al.*, en la mayoría de los casos, la carga prematura conduce a la curación mediante la formación de tejido fibroso entre el hueso y el minitornillo.¹¹

Aly *et al.* descubrieron que aplicar fuerza directamente al minitornillo después de la inserción resultó en una tasa de éxito más alta que la carga retardada.³ Cargas de fuerza inmediata de 150 y 250 g mostraron estabilidad para OMI interadicales,^{6,7} al igual que cargas de 450 g para extraalveolares.⁶

Factores clínicos

Experiencia del operador

Mejora la estabilidad cuando el operador es experimentado. Azeem *et al.*¹ revelaron en su estudio que el único factor que influyó en la pérdida de estabilidad fueron los operadores inexpertos.

Factores inherentes al paciente

Edad: en pacientes más jóvenes, el hueso suele ser menos denso y más poroso, lo que puede reducir la estabilidad inicial del minitornillo. De acuerdo con esto, Chang *et al.* en su estudio encontraron que a la edad de 14 años los minitornillos son menos estables.⁶ Xin *et al.*³⁶ concluyeron que las personas más jóvenes tenían una mayor susceptibilidad progresiva al aflojamiento.

Sexo: el resultado del estudio de Kim *et al.* reveló que la pérdida de estabilidad fue mayor en hombres que en mujeres, aunque la diferencia no fue significativa.¹⁸ De manera similar a los otros, el estudio Malik *et al.*²⁶ también mostró mayor estabilidad en mujeres que en hombres a nivel del maxilar.

Higiene oral del paciente: la estabilidad secundaria de los minitornillos depende de una higiene bucal adecuada. Una mala higiene bucal deficiente puede provocar la acumulación de alimentos y la inflamación alrededor del minitornillo, lo que puede provocar la pérdida del mismo, mientras que una buena higiene bucal puede reducir la inflamación alrededor del minitornillo y mantener la longevidad del mismo en boca.^{3,10}

Discusión

Hoy en día, los minitornillos se utilizan rutinariamente en tratamientos de ortodoncia en diferentes contextos clínicos. Es por esta razón que hay que asegurarse de obtener su estabilidad primaria y secundaria para que no afecte el desarrollo de la práctica clínica.

La estabilidad primaria se obtiene a través de la retención mecánica del tornillo en el hueso, lo que depende del diseño del tornillo, las propiedades del hueso y la técnica de colocación. Por otro lado, la estabilidad secundaria, o biológica, comienza en el momento de la colocación y aumenta durante el proceso de remodelación o cicatrización ósea. Con el tiempo, la estabilidad secundaria aumenta mientras que la estabilidad primaria disminuye.³⁵ La transición de la estabilidad primaria a la secundaria tarda al menos ocho semanas. Si bien los minitornillos de ortodoncia alcanzan la estabilidad biológica cuando son exitosos, no se produce osteointegración en este tipo de implantes, ya que son dispositivos temporales.

Asimismo, Nucera *et al.* exponen en su estudio con *cone beam* que, tanto la tercera ruga palatina como los 2 mm posteriores a la tercera rugilla (paramediana de 4 mm) podrían ser el sitio de inserción óptimo para el paladar, según las condiciones anatómicas individuales. El espesor del hueso cortical palatino mostró, a 4 mm de paramediana, características óptimas para la estabilidad primaria del minitornillo. Los valores de espesor de la mucosa palatina sugieren una extensión del cuello del minitornillo de 2.0 a 2.5 mm para adaptación óptima de la mucosa.

La mucosa palatina aumenta su espesor en sitios de inserción paramedianos y disminuye en los sitios de inserción posteriores.

La calidad ósea es un factor que incide en la estabilidad de los minitornillos.²⁸ Kim et al. afirmaron, según Misch, que el hueso alveolar maxilar está compuesto principalmente de hueso poroso, correspondiente a D3 o D4; mientras tanto, la mandíbula tiene hueso denso clasificado como D2 y D3. El hueso cortical bucal maxilar entre el primer molar y el segundo premolar es más grueso y el área anterior tiende a tener hueso más denso que el área posterior.¹⁷ Ntolou et al. afirmaron que los sitios con encía adherida delgada (AG), hueso cortical grueso, mucho hueso disponible y hueso esponjoso denso son ideales para la colocación de miniimplante, ya que aumentan las posibilidades de prevenir la inflamación local, lograr una estabilidad primaria adecuada y también lograr y mantener la estabilidad secundaria.³²

En el estudio de Zhao et al. se encontraron especies gramnegativas que podrían inducir la inflamación del huésped, como *Eikenella corrodens*, *Neisseria elongata*, *Prevotella intermedia* y *Citronella morbi* alrededor del TAD fallido, que los llevó a concluir que es importante continuar con el trabajo en la superficie de los minitornillos para que no adhieran estas especies.⁴¹ Actualmente, se realizan estudios sobre el tratamiento de la superficie de los minitornillos.

Uno de los factores que interviene en la estabilidad biomecánica de los minitornillo es el tratamiento de la superficie de los mismos. De esto se realizó un estudio en 40 pacientes, mayores de 13 años, en tratamiento ortodóncico que debían tener todas las piezas dentarias erupcionadas, a excepción del tercer molar, y necesidad de instalación de OMI en ambas hemiarcadas por un tiempo mayor a seis meses, entre segundo premolar y primer molar para retracción en masa, luego de fase de alineación y nivelación. Para evaluar la estabilidad primaria se midió la inserción en valores de movilidad inmediatamente después de la inserción y 6 meses después. Se consideró como éxito la ausencia de movilidad clínica mayor a un milímetro, lo que ocurrió en un 91.8 % de los OMI con tratamiento de superficie.³³ Si bien la diferencia no fue estadísticamente significativa en la estabilidad primaria, según el tratamiento de la superficie, el grabado ácido sí facilitó la retención de las células sanguíneas y osteogénicas, y mejoró la biocompatibilidad

y estabilidad secundaria, aunque estos tratamientos requieren de más estudios.

Chang et al. informaron que los minitornillos de acero inoxidable tenían una tasa de falla insignificantlye mayor que los implantes de aleación de titanio.⁸

Limitaciones

Heterogeneidad en diseños, tamaños de muestra y períodos de seguimiento. Se requieren ECA multicéntricos con seguimiento prolongado y análisis de subgrupos (densidad ósea, edad del paciente).

Conclusiones

A mayor longitud y mayor diámetro los minitornillos demuestran mayor estabilidad.

El diseño de doble rosca es recomendado para sitios con menos densidad ósea como el maxilar.

Mientras que los OMI de una sola rosca demostraron tener una buena estabilidad en la mandíbula.

La experiencia del operador es un factor determinante a la hora de lograr estabilidad.

La higiene bucal va incidir directamente en la estabilidad secundaria. Es por ello que recomendamos educar al paciente sobre la limpieza del minitornillo y tener monitoreos constantes del paciente para descartar inflamación.

Lo ideal es medir el torque utilizado en la inserción para lograr una correcta estabilidad primaria. De igual manera, evitar sobrecalentamiento en la técnica de inserción.

Por último, se debe tener como "gold estándar" la planificación con tomografía para definir la densidad ósea, espesor cortical y relaciones anatómicas antes de la inserción del OMI.

Referencias bibliográficas

1. Cha JY, Hwang CJ, Kwon SH, Jung HS, Kim KM, Yu HS. Deformación de la interfaz hueso implante y torque de inserción en relación con diferentes diseños de roscas de minitornillo utilizando un modelo de hueso artificial. *Eur J Orthod.* 2015;37:268-74.
2. Motoyoshi M, Sanuki R, Uchida Y, Saiki A, Shimizu N. Maxillary sinus perforation by orthodontic anchor screws. *J Oral Sci.* 2015;57: 95-100.
3. Bungou TC, Vaida LL, Moca AE, Ciavoi G, Iurcov R, Romanul IM, Buha CL. Mini-implant rejection rate in teenage patients depending on insertion site: A retrospective study. *J Clin Med.* 2022;11:3-10.
4. Ikenaka R, Koizumi S, Otsuka T, Yamaguchi T. Effects of root contact length on the failure rate of anchor screw. *Dep Orthod, Kanagawa Dental University.* 2022.
5. Sreenivasagan S, Subramanian AK, Rengalakshmi S. Prevalence and cause of mini-implant failure encountered by orthodontic residents. *J Long Term Eff Med Implants* 2021;31:1-4.
6. Sarul M, Minch L, Park HS, Antoszewski-Smith J. Effect of the length of orthodontic mini-screw implants on their long-term stability: a prospective study. *Angle Orthod.* 2015;85:33-8.
7. Merati. M. Ghaffari.H, Javid. F, Ahrari, F. Orthodontic mini screw success rates single and double thread in the maxillary arch. *BMC Oral Health.* 2024.
8. Uesugi S, Kokai S, Kanno Z, Ono T. Prognosis of primary and secondary insertions of orthodontic miniscrews: What we have learned from 500 implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;152:224-231
9. Lee Y, Choi SH, Yu HS, Erenabat T, Liu J, Cha JY. Stability and success rate of double threaded mini screws. *Angle Orthod.* 2021;91(4):509-14.
10. Joshi R, Shyagali TR, Jha R, Gupta A, Tiwari A, Tiwari T. Evaluation and comparison of the effect of elastomeric chain and stainless steel ligature wire on maxillary orthodontic miniscrew failure. *Int J Appl Basic Med Res.* 2021;11:100-105.
11. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012;142(05):577-95.e7.
12. Lee. J, Jha N, Kim Y, Lee. D. Survival analysis of orthodontic micro-implants: A retrospective study on the effects of patient-related factors on micro-implant success. *Appl Sci.* 2022;12:11655.
13. Chang CH, Lin JS, Roberts WE. Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws: a single-center, randomized double-blind clinical trial. *Angle Orthod.* 2019;89:40-46.
14. Durrani OK, Shaheed S, Khan A, Bashir U. Comparación de fallas in vivo de dispositivos de anclaje temporales de rosca simple y rosca doble durante 18 meses: un ensayo controlado aleatorizado de boca dividida. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;152:451-7.
15. Gill G, Shashidhar K, Kuttappa MN, Kushalappa P B D, Sivamurthy G, Mallick S. Failure rates and factors associated with infrazygomatic crestal orthodontic implants - a prospective study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2023;13:283-289
16. Gintautaitė G, Gaidytė A. Factores relacionados con la cirugía que afectan la estabilidad de los miniimplantes de ortodoncia atornillados en los espacios interdentes del proceso alveolar: una revisión sistemática de la literatura. *Stomatologija.* 2017;19:10-8.
17. Herrmann I, Denholm U, Holm S, Kultje C. Evaluación de las características del paciente y del implante como posibles factores pronósticos de fracasos de implantes orales. *Rev Int Implant Orales Maxilofac.* 2005;20:41-2.
18. Hourfar J, Bister D, Kanavakis G, Lisson JA, Ludwig B. Influencia de colocación interradicular y palatina de miniimplantes ortodóncicos en la tasa de éxito (supervivencia). *Cab Cara Med.* 2017;13:20-21.
19. Ichinohe M, Motoyoshi M, Inaba M et al. Risk factors for failure of orthodontic mini-screws placed in the median palate. *J Oral Sci.* 2019;61:13-8.
20. Aly SA, Alyan D, Fayed MS, Alhammadi MS, Mostafa YA. Success rates and factors associated with failure of temporary anchorage devices: a prospective clinical trial. *Investig Clin Dent.* 2018;9:12331.
21. Jing Z, Wu Y, Jiang W, Zhao L, Jing D, Zhang N, Cao X, Xu Z, Zhao Z. Factores que afectan la tasa de éxito clínico de los implantes con minitornillos para el tratamiento de ortodoncia. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31:835-41.
22. Kim YK, Kim YJ, Yun PY, Kim JW. Efectos de la forma cónica, doble rosca y la longitud sobre las propiedades mecánicas de los miniimplantes. *Angle Orthod.* 2009;79:908-14.
23. Konermann A, Appel T, Wenghoefer M, Sirokay S, Dirk C, Jager A, Gotz W. Impacto del historial de radiación, el género y la edad en la calidad ósea en sitios para la colocación de dispositivos de anclaje esquelético de ortodoncia. *Ann. Anat.* 2015;199:67-72.
24. Azeem M, Haq AU, Awaisi ZH, Saleem MM, Tahir MW, Liaquat A. Failure rates of miniscrews inserted in the maxillary tuberosity. *Dent Press J Orthod.* 2019;24(05):46-51.
25. Chang C, Liu SSY, Roberts WE. Tasa de falla primaria de 1680 minitornillos de plataforma bucal mandibular extraalveolar colocados en mucosa móvil o encía adherida. *Angle Orthod.* 2015;85:905-910.
26. Tarigan SHP, Sufarnap E, Bahirah S. The orthodontic mini-implants failures based on patient outcomes: Systematic review. *Euro J Dent.* 2023.
27. Lee Mi, Park Ja, Kim S, Kang Ky, Cho JIN, Cho J, Chang Na, Chae J. Bone density effects on the success rate of orthodontic microimplants evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149:217-24.
28. Lee J, Jha N, Kim Y, Lee D. Survival Analysis of Orthodontic Micro-Implants: A retrospective study on the effects of patient-related factors on micro-implant success. *Appl Sci.* 2022;12:11655.
29. Lee Y, Choi SH, Yu HS, Erenabat T, Liu J, Cha JY. Stability and success rate of double threaded mini screws. *Angle Orthod.* 2021;91:509-14.
30. Malik F, Khan F, Ali S, Rana F, Haq H, Hussain M. Factors affecting success and failure of orthodontic mini-implants: a retrospective review. *Prof Med J.* 2023;30:285-91.
31. Melo ACM, Andrighetto AR, Hirt SD, Bongiolo ALM, Silva SU, Silva MA. Factores de riesgo asociados con el fracaso de los minitornillos: un estudio transversal de diez años. *Braz Oral Res.* 2016;30:12.
32. Mote N, Rajbhar J, Toshniwal NG, Rathod R. To evaluate success and failure rate of temporary anchorage devices (TADS) in various attachments sites in maxilla abstract. *Egypt Orthod J.* 2022;61:60-71.
33. Azeem M, Mudassar M, Liaquat A, Haq A, Hamid W, Masood M. Failure rates of mini-implants inserted in the retromolar area. *Int Orthod.* 2019;17:53-9.
34. Motoyoshi M, Inaba M, Ono A, Ueno S, Shimizu N. The effect of cortical bone thickness on the stability of orthodontic mini-implants and on the stress distribution in surrounding bone. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:2.
35. Nucera R, Costa S, Mirea A, Barbera S, Drago S, Silvestrini A, Migliorati M. Evaluation of palatal bone depth, cortical bone, and mucosa thickness for optimal orthodontic miniscrew placement performed according to the third palatal ruga clinical reference. *Eur J Orthod.* 2022;44:530-6.
36. Ntoulou P, Tagkli A, Pepelassi E. Factores relacionados con la aplicación clínica de miniimplantes de ortodoncia. *J Int Oral Health.* 2018;10:103-10.
37. Park HJ, Choi SH, Choi YJ, Park YB, Kim KM, Yu HS. Un estudio clínico prospectivo de boca dividida de minitornillos de titanio para ortodoncia con superficies mecanizadas y grabadas con ácido. *Angle Orthod.* 2019;89:41-17.
38. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Tasas de fracaso y factores de riesgo asociados a los implantes de ortodoncia con minitornillos: un metanálisis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012;142:577-95.
39. Rodríguez JC, Suárez F, Chan HL, Padial M, Wang HL. Implantes para anclaje ortodóncico: tasas de éxito y razones de fracaso. *Implant Dent.* 2014;23:155-61.
40. Cadavid D, Duque L, Correa S, Buschang P, Roldán S. Stability of mini-implants in orthodontics. *Bone biology and biomechanics.* *CES J Odont.* 2014;27:93-103.
41. Jianru YI, Mengke Ge, Meile Li, Chunjie Li, Yu Li, Xiaobing Li, Zhihe Zhao, Comparison of the success rate between self-drilling and self-tapping miniscrews: a systematic review and meta-analysis. *Euro J Orthod.* 2017;39:287-82.
42. Sreenivasagan, Swapna, Kumar Subramanian, Aravind, Balakrishnan, Nivethigaa. Assessment of insertion torque of mini-implant and its correlation with primary stability and pain levels in orthodontic patients. *J Contem Dent Pract.* 2021;22:84-8.
43. Uesugi S, Kokai S, Kanno Z, Ono T. Stability of secondarily inserted orthodontic miniscrews after failure of the primary insertion for maxillary anchorage: maxillary buccal area vs. midpalatal suture area. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018;153:54-60.
44. Xin Y, Wu Y, Chen C, Wang C, Zhao L. Miniscrews for orthodontic anchorage: analysis of risk factors correlated with the progressive susceptibility to failure. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2022;162:192-202.
45. Zhao N, Zhang Q, Guo Y, Cui S, Tian Y, Zhang Y, Zhou Y, Wang X. Oral microbiome contributes to the failure of orthodontic temporary anchorage devices (TADS). *BMC Oral Health.* 2023;23:22-3.
46. Selvaraj S, Tandon A, Chandrasekaran D, Purushothaman D, Katepogu P, Mohan R, Angrish N. Anchorage and stability of orthodontic mini implants in relation to length and types of implants. *Cureus.* 2024;16:73056.

Ajuste oclusal por desgaste selectivo

Técnica para optimizar la distribución, ubicación y dirección de las fuerzas oclusales

Occlusal adjustment by selective grinding: technique to optimize the distribution, location, and direction of occlusal forces

Dr. Carlos Andrés Gallardo Leyva

Profesor de asignatura B definitivo, Clínica Universitaria de Salud Integral Almaraz, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

Mtra. Aurea Ascanio Campillo

Profesor de asignatura A, Clínica Universitaria de Salud Integral Almaraz, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Introducción: el ajuste oclusal es una técnica diseñada para optimizar la distribución, ubicación y dirección de las fuerzas oclusales en los dientes y puede llevarse a cabo en cualquier procedimiento de forma rutinaria en varias áreas de la odontología, como es la operatoria y prótesis dentales, periodoncia, ortodoncia y endodoncia, por lo que es de fundamental importancia que el cirujano dentista comprenda cuándo es necesario realizar ajustes y cómo ejecutarlos con precisión. **Objetivo:** describir el procedimiento del desgaste selectivo como medio de ajuste oclusal, que es una técnica para optimizar la distribución, ubicación y dirección de las fuerzas oclusales. **Material y métodos:** investigación bibliográfica. **Resultados:** dentro de las técnicas para hacer ajustes oclusales se encuentra el desgaste selectivo, que es un procedimiento metódico y preciso, el cual se lleva a cabo de forma sustractiva, debido al desgaste en zonas específicas de los dientes, llamados puntos de contacto prematuros, con la finalidad de generar una oclusión estable y con ello una función armoniosa del sistema neuromuscular y un adecuado posicionamiento de los cóndilos en sus fosas durante los movimientos de lateralidad y de protrusión. Se hace en cuatro fases: ajuste de contactos en oclusión céntrica, ajuste de protrusión, ajustes en el movimiento excéntrico de lateralidad derecha y ajustes en lateralidad izquierda en oclusión céntrica. **Conclusiones:** la indicación de un ajuste oclusal está directamente relacionada con el diagnóstico funcional individual, no se recomienda realizar ajustes a menos que existan signos claros de deterioro e inestabilidad del sistema. Las técnicas de desgaste oclusal requieren de una precisión clínica, análisis detallado y planificación exhaustiva.

Palabras clave: Oclusión, Ajuste oclusal, Técnica de desgaste, Guía Incisiva, Reconstrucción oclusal.

Abstract

Introduction: occlusal adjustment is a technique designed to optimize the distribution, location, and direction of occlusal forces on the teeth. It can be performed routinely in various areas of dentistry, such as operative dentistry, prosthodontics, periodontics, orthodontics, and endodontics. Therefore, it is essential for dentists to understand when adjustments are necessary and how to perform them accurately. **Objective:** to describe the occlusal adjustment procedure, a technique for optimizing the distribution, location, and direction of occlusal forces, given its broad application in various areas of dentistry. **Materials and methods:** bibliographic research. **Results:** among the techniques for occlusal adjustments is selective grinding, a methodical and precise procedure performed subtractively. This involves grinding down specific areas of the teeth, called premature contact points, to create a stable occlusion and thus harmonious neuromuscular function and proper condyle positioning in their fossae during lateral and protrusive movements. It is performed in four phases: adjustment of contacts in centric occlusion, protrusive adjustment, adjustments during eccentric right lateral movements, and adjustments during left lateral movements in centric occlusion. **Conclusions:** the indication for occlusal adjustment is directly related to the individual functional diagnosis. Adjustments are not recommended unless there are clear signs of deterioration and instability of the system. Occlusal grinding techniques require clinical precision, detailed analysis, and exhaustive planning.

Keywords: Occlusion, Occlusal adjustment, Grinding technique, Incisal guidance, Occlusal reconstruction.

Introducción

El ajuste oclusal por medio de operatoria dental, ya sea de forma sustractiva o aditiva, es un procedimiento clínico irreversible que modifica selectivamente las superficies oclusales de los dientes para mejorar el patrón de contacto y lograr una oclusión funcional estable. Se ha utilizado por la profesión desde hace mucho tiempo, y su objetivo es obtener la armonía de cierre entre los dientes y las arcadas.

Dicho ajuste se lleva a cabo en contactos céntricos (cierre) y se determina a partir del análisis de los signos y síntomas funcionales del paciente, habida cuenta de que los patrones morfológicos descritos en los libros de texto no son motivo para indicar este procedimiento, sino que deben servir únicamente como modelo de referencia terapéutica.

La falta de claridad en conceptos básicos, en especial, de la oclusión, relación céntrica, oclusión céntrica y la importancia de la guía canina e incisiva, impiden que estos procedimientos puedan efectuarse en forma satisfactoria.

Hoy en día, aún se utiliza rutinariamente, pero en forma más cautelosa y bajo la consideración de todos los elementos necesarios para evitar la pérdida de la dimensión vertical, los problemas de sensibilidad y todas las secuelas de esta técnica.

Definiciones

Es importante describirlas, de modo que deben entenderse por:

- **Ajustar:** ser apropiado o estar en armonía con. Es la acción de adaptar correctamente un objeto a la forma o el tamaño; insertar correctamente en posición; fabricar al tamaño o forma correcta, es decir, adaptar una estructura a otra, como la adaptación de cualquier restauración dental a su sitio.
- **Ajuste:** acto o proceso de modificar partes físicas. Es la modificación que se lleva a cabo en una prótesis dental o en los dientes naturales para mejorar la función.
- **Ajuste oclusal:** cualquier cambio en la oclusión que pretende modificar la relación oclusal, es

cualquier alteración de las superficies oclusales de los dientes o restauraciones.

Antecedentes

Las primeras referencias al ajuste oclusal datan del siglo I, donde se mencionaban prácticas rudimentarias como el “relleno de irregularidades” para corregir la posición de los dientes. Fue hasta 1901, que esta técnica se introdujo de manera formal en la odontología moderna mediante las conferencias impartidas por Karoly, en Inglaterra.

Previamente, autores como Balwill, Bonwill y Walter ya habían reconocido la relevancia del movimiento mandibular y de la articulación dentaria, lo que sentó las bases del análisis oclusal funcional.¹

El auge del estudio de la oclusión ocurrió entre finales del siglo XIX y comienzos del XX, impulsado por las necesidades de la prostodoncia. Investigadores como Bennett, Gysi y Monson fueron determinantes en el establecimiento de conceptos que aún hoy son relevantes. En 1924, Shaw introdujo el principio biomecánico según el cual todas las piezas dentarias deben contactar en la oclusión céntrica, pero solo algunas deben hacerlo durante los movimientos excursivos, con el fin de evitar interferencias funcionales. Posteriormente, Schuyler (1929) propuso el uso de articuladores para el análisis de la desviación cuspídea en el cierre mandibular, lo que marcó un avance significativo en la comprensión tridimensional de la oclusión.

Durante el siglo XX, la gnatología se consolidó como disciplina gracias a la labor de McCollum, Stallard y Stuart,² quienes promovieron la armonización oclusal como pilar para el tratamiento dental integral. A este movimiento se unieron clínicos: Shore, Lauritzen, Glickman, Ramfjord, Beyron, Mann, Pankey y Dyer, quienes defendieron el ajuste oclusal como técnica terapéutica esencial. Guichet, Dawson, Ingraham, Neff y Huffman propusieron su aplicación profiláctica con el objetivo de prevenir tanto las enfermedades dentales como las disfunciones temporomandibulares (DTM). Más recientemente, McHorris, Roth y Williamson han reiterado la importancia del ajuste oclusal como herramienta complementaria dentro del tratamiento oclusal integral.³

Objetivo

La finalidad de este trabajo es escribir el procedimiento del desgaste selectivo como medio de ajuste oclusal, que es una técnica para optimizar la distribución, ubicación y dirección de las fuerzas oclusales de forma sustractiva mediante el desgaste en zonas

específicas de los dientes para generar una oclusión estable, y con ello una función armoniosa del sistema neuromuscular, así como un adecuado posicionamiento de los cóndilos en sus fosas durante los movimientos de lateralidad y de protrusión.

Concepto de ajuste oclusal

Es el procedimiento o técnica terapéutica que tiene como objetivo la armonización de las condiciones funcionales y biomecánicas entre la oclusión, la articulación temporomandibular, la neuromusculatura y el periodonto; a través de la modificación del patrón o esquema oclusal existente.⁴

Por medio de este, se identifica la función por grupo de los dientes, así como también los puntos de contacto prematuros

Tipos

- **Ajuste oclusal reversible:** es el tratamiento que modifica temporalmente el estado oclusal o la posición articular, pero que cuando se suspende, el paciente vuelve a la situación preexistente. Un ejemplo de ello son las guardas oclusales que cuando se coloca se crean modificaciones favorables de los contactos y posición articular, y al retirarla se restablece el estado oclusal original del paciente.
- **Ajuste oclusal irreversible:** es el tratamiento que modifica de manera permanente el estado oclusal de los dientes, con lo que resulta difícil o imposible restablecer al estado original. El objetivo es restablecer un mejor patrón de contacto en una posición articular más favorable.⁵

Principales ajustes irreversibles

- Ajuste oclusal por métodos ortodóncicos.
- Ajuste oclusal por métodos protésicos.
- Ajuste oclusal por métodos quirúrgicos.
- Ajuste oclusal con métodos de operatoria dental.
- Ajuste oclusal por desgaste mecánico. Un ejemplo de ello es el desgaste selectivo de los dientes para dar una nueva forma a las superficies oclusales por medio de la eliminación del esmalte.
- Otras formas de tratamiento oclusal irreversible son las prótesis fijas y la ortodoncia.

Diagnóstico

La necesidad y el grado de ajuste oclusal están directamente relacionados con la anamnesis y la exploración clínica funcional, que determinarán el diagnóstico de un sistema estomatognático en estado fisiológico o patológico.

Cuando se encuentra en estado fisiológico, hay equilibrio, no se presentan signos ni síntomas relevantes y no se indica la modificación de la máxima intercuspidad. Aunque el paciente manifieste una respuesta adaptativa satisfactoria, es posible que se presenten situaciones específicas en dientes con signos de sobrecarga, sensibilidad dental o hipermovilidad, lo que podría requerir un ajuste cuidadoso para distribuir las fuerzas de forma más adecuada.⁶

El ajuste oclusal en estado fisiológico

En restauraciones de uno o varios dientes debe respetar las referencias oclusales actuales y ajustarse armoniosamente a la función existente.⁷ No se deben introducir contactos prematuros ni interferencias en la oclusión dental, en los movimientos laterales, protrusión, ya que pueden exigir diferentes respuestas adaptativas e influir en la estabilidad del tratamiento. Esta situación es común y forma parte de la mayoría de los trabajos restauradores en la práctica diaria.

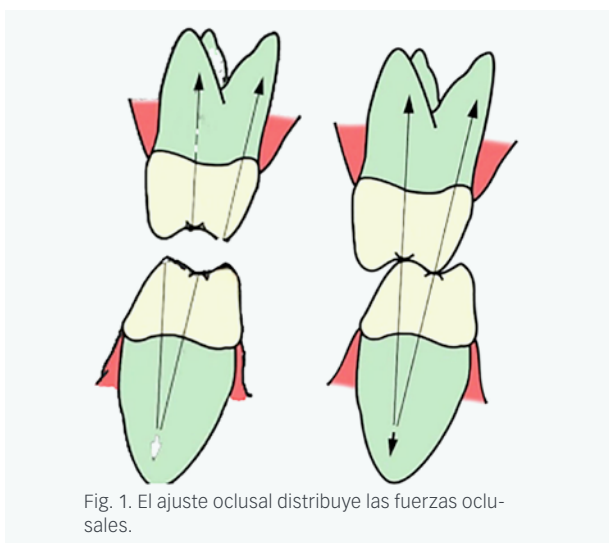
Esquema oclusal

Debe reorganizarse si se indica un tratamiento restaurador extenso por razones estéticas, funcionales, estructurales o biológicas.⁸

La posición de máxima intercuspidad será la relación maxilomandibular de elección en estas situaciones, ya que es una posición reproducible e independiente de los contactos dentales que se modificarán.

Objetivos del ajuste oclusal

- Eliminar contactos oclusales prematuros.
- Establecer una relación oclusal armónica y funcional.
- Evitar fracturas dentales o de obturaciones.
- Distribución de las fuerzas oclusales. (Fig. 1, pág. 41)



Indicaciones

- Antes de efectuar procedimientos restauradores asociados con modificaciones oclusales importantes como: prótesis fija, prótesis parcial removible, prótesis implantosoportadas y combinación de todas estas terapias.
- Después de cualquier procedimiento restaurador directo o indirecto que afecte las caras oclusales o incisales de los dientes, las nuevas restauraciones no deben introducir contactos prematuros ni interferencias con la oclusión funcional del paciente.
- Se debe realizar durante las restauraciones temporales y la finalización del tratamiento restaurador, realizado según el enfoque reorganizador: para cumplir con los objetivos terapéuticos funcionales planificados.
- En casos de trauma oclusal, se puede hacer un ajuste para mejorar los síntomas clínicos para reducir la carga oclusal excesiva. Sin embargo, antes de comenzar el tratamiento definitivo se debe investigar la etiología de los signos y síntomas, como desgaste, fracturas estructurales, hipermovilidad dental o periodontitis traumática.
- Después del tratamiento de ortodoncia. El ajuste oclusal es parte de los procedimientos de acabado de ortodoncia de rutina para proporcionar estabilidad al tratamiento, corregir contactos prematuros e interferencias oclusales y mejorar la guía funcional.
- Corrección de interferencias oclusales detectadas en modelos montados en articulador.
- Posterior al tratamiento con prótesis implantosoportadas: es muy importante realizar la distribución de las fuerzas oclusales entre dientes o implantes, e incluso en prótesis implantosoportadas e implantorretenidas. El ajuste oclusal reduce la tasa de complicaciones como es el aflojamiento de los tornillos protésicos, la fractura del material restaurador o la fractura de la prótesis o de los implantes.

Contraindicaciones

- Necesidad de eliminar estructura dentaria más allá del esmalte.
- Maloclusión severa que requiere ortodoncia o rehabilitación mayor.
- Ausencia de síntomas o evidencias funcionales que justifiquen la intervención.
- Pacientes con mordida abierta anterior, relación borde a borde de incisivos, mordida cruzada.
- Problemas generales de salud: cualquier tratamiento dental no esencial debe posponerse hasta que el paciente esté lo suficientemente sano como para que pueda realizarse eficazmente.
- Sensibilidad dental, sensación persistente de incomodidad oclusal sin una causa aparente o identificable.
- Falta de interés o colaboración del paciente: el ajuste oclusal solo debe realizarse en pacientes que sean conscientes de la importancia del procedimiento para la estabilidad del tratamiento y un buen pronóstico.
- A pesar de la redistribución de las fuerzas funcionales, el ajuste oclusal no puede garantizar de forma predecible el alivio de los síntomas. Idealmente, el estado de salud de las ATM y los músculos masticatorios debe restaurarse en las etapas preliminares del tratamiento, de forma conservadora y reversible, con férulas interoclusales estabilizadoras, con fisioterapia o medicación. Las ATM deben presentar una función satisfactoria y ser asintomáticas antes de realizar cualquier cambio irreversible a nivel oclusal.
- Si hay presencia de disfunción muscular, el ajuste oclusal no debe indicarse en pacientes con hiperactividad muscular masticatoria, ya que impide la coordinación de los patrones de movimiento mandibular.

No se recomienda realizar el ajuste oclusal para buscar un patrón morfológico ideal en pacientes que no presenten signos ni síntomas de un sistema estomatognático patológico.⁹

Criterios de éxito

- Correcciones dentro del límite del esmalte.
- Evitar el deslizamiento de la mandíbula.
- Posibilidad de obtener guía anterior y canina adecuada después del ajuste.
- Contactos bilaterales de la misma intensidad en los dientes posteriores
- Oclusión mínima de 20 micras en dientes anteriores.

Métodos para lograr el ajuste oclusal

Pueden ser muy variados y dependen de cada caso en particular.

- **Ortodoncia:** es un tratamiento oclusal irreversible que puede estar indicado cuando la mala alineación de los dientes en los arcos dentarios es tan grande que la prótesis fija no es capaz de alcanzar satisfactoriamente los objetivos terapéuticos.
- **Cirugía ortognática:** generalmente se combinada con un tratamiento ortodóncico o con prótesis fija a través de ellos se resuelven los casos de maloclusiones graves causadas por problemas relacionados con relación esquelética del maxilar y la mandíbula, donde el tratamiento dental por sí solo es insuficiente para corregir esta situación.
- **Rehabilitación bucal:** se restaura la función, estética y salud bucal de los pacientes que han experimentado pérdida de dientes, por lesiones dentales significativas o problemas estéticos. Su objetivo principal es devolver la armonía y funcionalidad a la boca, mejorando la capacidad de la masticación, el habla y la sonrisa del paciente.
- **Placas neuromiorrelajantes:** estos son dispositivos dentales personalizados que se colocan en la boca para reducir la tensión muscular y controlar la fuerza excesiva en la masticación. Su función principal es proteger los dientes y la articulación temporomandibular (ATM) del desgaste y dolor causado por el bruxismo.

- **Desgaste selectivo:** consiste en modificar la forma de la superficie oclusal de los dientes para mejorar y equilibrar la oclusión dental. Se realiza principalmente en premolares y molares, desgastando una pequeña parte del esmalte para eliminar interferencias y permitir una distribución adecuada de las fuerzas oclusales.

Existen infinidad de técnicas y métodos para ejecutar un tallado selectivo y gran variedad de modificaciones, por eso es muy importante el diagnóstico que debe incluir: examen intra y extraoral, fotografías, evaluación dental, funcional y estético, montaje de modelos de estudio, radiografías, tomografía e historia clínica, principalmente.

Indicaciones previas al ajuste oclusal

El cirujano dentista debe hacerle comprender al paciente que este procedimiento es parte esencial del plan de tratamiento, no un desgaste aleatorio de estructura dental ni la adición de material restaurador necesario debido a que hay signos claros de deterioro e inestabilidad del sistema. El uso de modelos virtuales o analógicos del pacientes montados en articulador facilita la comprensión y, por ende, la aceptación del procedimiento.

Es recomendable dedicar tiempo a educar, instruir y darle confianza a los pacientes para demostrar que se cuenta con los conocimientos y la experiencia necesarios para estos ajustes, que se traduce en tranquilidad.

Uno de los puntos más importantes es explicar que se ajustarán algunas áreas de los dientes las cuales interfieren con la alineación correcta de los dientes para que la función se realice de manera eficiente. Durante estas exposiciones, se sugiere evitar el término desgaste debido a sus connotaciones negativas de daño o destrucción.

El paciente debe saber que dichos ajustes pueden requerir un tiempo variable o varias citas hasta lograr un resultado cómodo y estable. Son recomendables las citas cortas de un máximo de 30 minutos, por ello, es preferible realizar un número limitado de ajustes en cada una, así como un intervalo de 7 a 10 días entre citas para permitir una mejor adaptación del sistema estomatognático del paciente.

El ajuste oclusal en dientes naturales se indica únicamente en zonas donde la necesidad de eliminar estructura dental es mínima, preferiblemente sin anestesia. Según la magnitud de los ajustes o del umbral de sensibilidad del paciente será necesario el uso de anestesia.

El paciente debe tener en cuenta que, tras los ajustes, puede haber sensibilidad, pero que, en condiciones normales, debe desaparecer al cabo de unos días. Cuando se requieren modificaciones morfológicas importantes o el ajuste alcanza la dentina, se prescribe una restauración con material adhesivo.¹⁰ Hay que recordar que la exposición de la dentina provoca hipersensibilidad y un mayor riesgo de caries y lesiones no cariosas por abrasión y atrición.

Importante

Si el cirujano dentista o el paciente no están seguros de la eficacia del tratamiento, no se debe realizar ningún procedimiento debido a que es irreversible.

Técnicas de ajuste oclusal

Equipo necesario

- Papel de articular de 60 micras.
- Pinzas Miller.
- Fresas 801, 368 y 855, grano medio y fino.
- Piedra de Arkansas.

- Discos y puntas de silicón, grano medio y fino.

Técnica de desgaste selectivo

Paso 1. Ajuste contactos en oclusión céntrica

Hay que garantizar un control eficaz de la humedad, mediante una succión de alta potencia y secar con aire sobre las superficies oclusales, para identificar el número de contactos oclusales en el cierre oclusal con papel de articular, estos pueden variar según el patrón neuromuscular del paciente, la fuerza de mordida y el grado de movilidad de los dientes.

Se le debe pedir al paciente que realice movimientos repetitivos de apertura y cierre de la mandíbula con una intensidad similar para obtener un patrón consistente de marcas. (Fig. 2)

Se sugiere utilizar una gasa doblada para limpiar constantemente las marcas del papel de articular entre cada paso de los ajustes. Se debe reemplazar el papel tan pronto como muestre una capacidad de marcado alterada o esté dañado.

Identificación de los contactos de máxima intercuspidad con un papel de articular 40 micras. (Figs. 3)

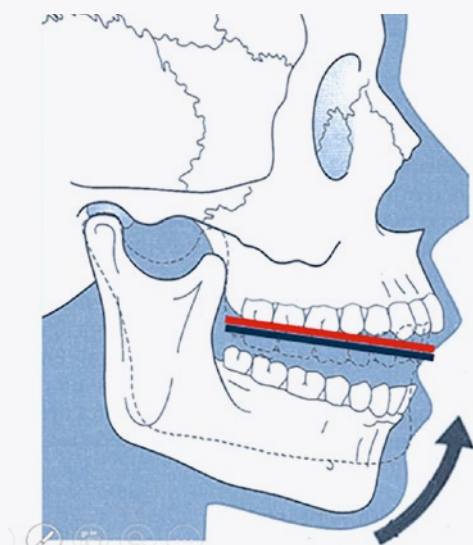
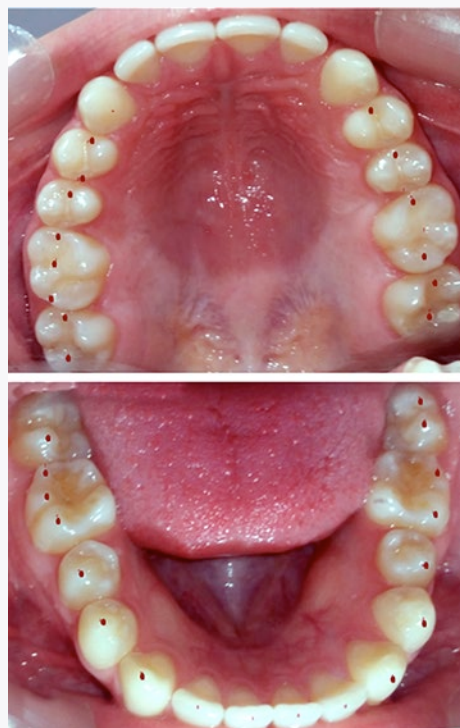


Fig. 2. Apertura y cierre mandibular.



Figs. 3. Contactos adecuados en un movimiento de apertura y cierre mandibular.

Desgaste

Para efectuar este procedimiento, debe haber contactos bilaterales simultáneos y estables entre todos los dientes en la posición intercuspídea. Primero, se identifica el punto de contacto prematuro; después, se desgasta la pieza conforme la forma de los molares; por último, hay que verificar y rectificar la mejor oclusión en los molares posterior al desgaste dental. (Figs. 4-5)



Figs. 4. Imágenes donde se observa el punto de contacto prematuro y su desgaste.



Fig. 5. Contactos adecuados posteriores al desgaste dental en un movimiento de apertura y cierre mandibular.

Los contactos unilaterales crean fuerzas nocivas que pueden manifestarse por medio de desgastes, fracturas y/o abfracciones.

Reglas direccionales para guiar el tallado según el tipo de interferencia

- **Etapa céntrica:** mesial maxilar, distal mandíbula, bucal maxilar lingual mandíbula.
- **Etapa excéntrica:** BULL (balance), LUBL (trabajo), DUML (protrusión).

Es primordial memorizar las reglas del ajuste oclusal y es indispensable desarrollar un sentido de percepción fina en tres dimensiones para efectuar el desgaste. Es de suma importancia observar la trayectoria de apertura-cierre mandibular, debido a que no siempre es lineal y uniforme. La mandíbula a veces se mueve cuando hay un contacto prematuro,

por lo tanto, hay que retirar los puntos de contacto responsables de tal desviación.

Paso 2. Ajuste de protrusión

Hay que rehabilitar al paciente a través de capacitarlo en cómo realizar un movimiento de protrusión. (Fig. 6)

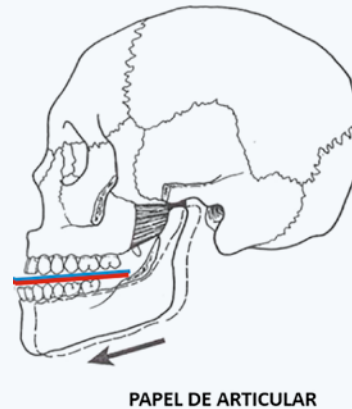


Fig. 6. Se deben obtener contactos en un movimiento de protrusión mandibular.

Es necesario evaluar el movimiento con un papel de articular de 40 micras en forma de herradura donde el paciente haga varias veces el movimiento funcional, lo que facilitará el análisis simultáneo de los arcos dentales. Una guía con marcas interrumpidas o con trayectorias irregulares indica la presencia de interferencias posteriores.

Es importante recordar que los contactos ideales en un movimiento de protrusión solamente se deben presentar en los dientes posteriores, cuando aparecen contactos en unidades posteriores pueden generarse fracturas dentales y desgastes indeseables. (Fig. 7)

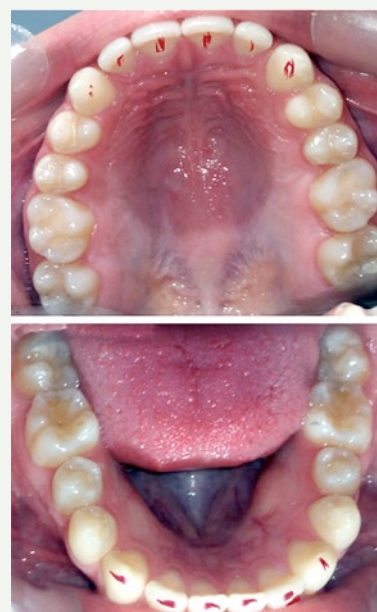


Fig. 7. Contactos adecuados en un movimiento de protrusión mandibular.

Únicamente hay que eliminar los contactos no deseados en los dientes posteriores.

Reglas direccionales

Para guiar el tallado según el tipo de interferencia en etapa excéntrica.

- Distales maxilares y mesiales en la mandíbula en un movimiento de protrusión.

Paso 3. Ajustes en el movimiento excéntrico de lateralidad derecha

Se debe instruir al paciente para realizar un movimiento de lateralidad. Este análisis permite observar directamente las relaciones completas de los dientes durante el deslizamiento tanto en el lado de trabajo como en el lado de balance, que se puede efectuar desde la relación céntrica hasta la oclusión céntrica. (Figs. 8)

Lado de balance	Lado de trabajo
Los contactos oclusales en el lado de balance son nocivos debido a la dirección de las fuerzas laterales, tienden a causar trauma oclusal.	Los contactos oclusales en un movimiento de lateralidad en el lado de trabajo se encontrarán entre los primeros premolares e incisivos superiores e inferiores.

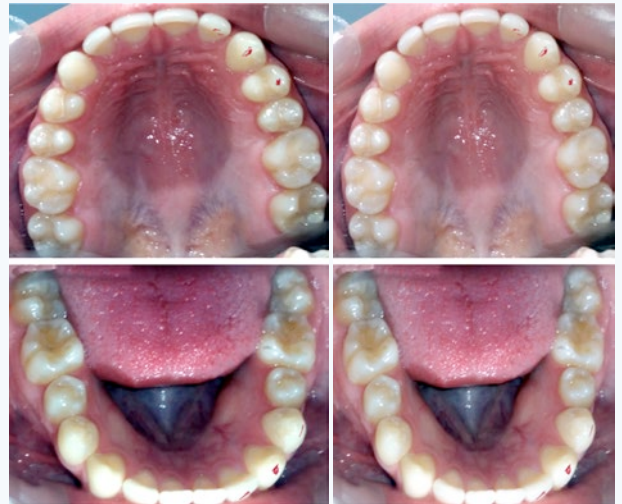


Fig. 8. Contactos adecuados en un movimiento de lateralidad derecha mandibular.

El funcionamiento lateral muestra las relaciones entre la guía incisiva y las cúspides de los dientes posteriores. Los contactos adecuados se deben presentar únicamente en el canino del lado de trabajo. Hay que desgastar cualquier punto de contacto que no sea en los caninos para evitar puntos de contacto prematuros.

Paso 4. Ajustes en lateralidad izquierda en oclusión céntrica

Se emplea para comprobar si los dientes tienen en contacto en un movimiento de lateralidad. Este análisis permite observar directamente las relaciones completas de los dientes durante el deslizamiento tanto en el lado de trabajo como en el lado de balance, que se lleva a cabo desde la relación céntrica hasta la oclusión céntrica. (Figs. 9)

Lado de trabajo	Lado de balance
Los contactos oclusales en un movimiento de lateralidad en el lado de trabajo se encontrarán entre los primeros premolares e incisivos superiores e inferiores.	Los contactos oclusales en el lado de balance, son nocivos debido a la dirección de las fuerzas laterales, tienden a causar trauma oclusal.



Figs. 9. Contactos adecuados en un movimiento de lateralidad izquierda mandibular.

Reglas direccionales para guiar el tallado según el tipo de interferencia

Bucal en maxilar, linguales en la mandíbula (balance) y linguales maxilares, vestibulares mandíbula (trabajo).

Estos mismos procedimientos se deberán efectuar en el articulador semiajustable.

El ajuste de los contactos dentales en el lado no funcional no está indicado cuando el sistema estomatognático del paciente se encuentra en un estado fisiológico.

Exploración adicional

Criterios para evaluar la integridad del ajuste oclusal a través de los sentidos de la vista, el oído y el tacto

- **Vista:** observar los movimientos de la mandíbula. No debe haber movimientos bruscos ni desviaciones. Analizar también si las marcas obtenidas con el papel de articular son regulares y están distribuidas uniformemente.
- **Audición:** detectar si los sonidos provenientes de los contactos de los dientes son distintos y claros, o si revelan algunos sonidos diferentes.
- **Tacto:** comprobar si hay frémito, es decir; sentir con las yemas de los dedos si algunos dientes vibran durante el contacto oclusal. Además, evaluar táctilmente la presencia de contactos bilaterales simultáneos.
- **Sensibilidad oclusal:** preguntar si el paciente se siente cómodo con su mordida, tanto con fuerzas de mordida ligeras como con intensas.

Acabado

Al final del procedimiento, una vez que se han logrado los ajustes necesarios, se deben pulir meticulosamente todas las áreas ajustadas con puntas abrasivas secuenciales y pastas impregnadas de diamante para restaurar la textura y suavidad del esmalte o material restaurador, y así, minimizar la fricción entre superficies.

El pulido es un proceso que ocurre debido a la fricción producida por partículas abrasivas, usualmente inmersas en los diversos sistemas de pulido, que se desplazan y están en íntimo contacto con un área de trabajo que produce una superficie lisa y brillante similar a un espejo.

Se caracteriza por presentar partículas abrasivas de tamaño microscópico (por debajo de μm) que

se emplean en una sucesión de etapas con un tamaño de partícula abrasiva cada vez menor.¹

Conclusiones

El ajuste oclusal mediante desgaste selectivo es una técnica clínica que busca modificar las superficies dentarias para lograr una oclusión más funcional y estable, mediante la eliminación de interferencias y contactos prematuros. Esta intervención es crítica en el tratamiento de desórdenes funcionales, bruxismo, rehabilitaciones protésicas y patologías de la articulación temporomandibular (ATM).

Es un tratamiento destinado a proveer al sistema estomatognático de axialidad, estabilidad, no interferencia y alineación tridimensional; características que constituyen los pilares básicos de una oclusión sana. Cuidadosamente diagnosticado y bien planeado, dicho procedimiento en las piezas naturales o restauraciones dentales, representa varias ventajas sobre otros métodos de terapia oclusal, aunque de todas las maniobras odontológicas es una de las más complejas.

El primer paso es diagnosticar la causa que origina la desarmonía oclusal, la cual, muchas veces se localiza en dientes con posiciones inadecuadas dentro de las arcadas dentarias, ya sea por la presencia de interferencias de restauraciones en movimientos excéntricos, contactos prematuros en oclusión céntrica, y períodos de actividad parafuncional que evitan el cierre de la boca de forma fisiológica.

Las técnicas de desgaste oclusal requieren precisión clínica, análisis detallado y planificación sobre modelos. Las metodologías de Ramfjord y Ash, Dawson y Glickman ofrecen enfoques complementarios que deben seleccionarse según el diagnóstico individual del paciente y siempre debe priorizar la estabilidad articular y oclusal.

La indicación de un ajuste oclusal está directamente relacionada con el diagnóstico funcional individual. No se recomienda realizar ajustes a menos que existan signos claros de deterioro e inestabilidad del sistema. Todos los esfuerzos terapéuticos deben analizarse cuidadosamente en consideración de la relación costo-beneficio. El dentista debe proponer la terapia más sencilla y menos invasiva posible para eliminar o controlar los agentes causales identificados.

Referencias bibliográficas

1. Janson G, Crepaldi MV, Freitas KM, De Freitas MR, Janson W. Stability of anterior open-bite treatment with occlusal adjustment. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010;138(1):1-7,14.
2. Stuart CE, Golden IB. The history of gnathology. Ventura: CE Stuart gnathological instruments; 1981. p. 15.
3. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. J Clin Orthod 1981;15(1):32-40,44-51.
4. García LN, Martínez JH, Figueroa DJ, Atoche KJ. El valor de un ajuste oclusal: ¿por qué? ¿cómo? y ¿cuándo? reporte de caso. Rev Cient Odontol. 2022;10-3.
5. Klineberg I, Eckert S. Functional occlusion in restorative dentistry and prosthodontics. EEUU: Elsevier Health Sciences; 2015.
6. Jeong MY, Lim YJ, Kim MJ, Kwon HB. Comparison on of two computerized occlusal analysis systems for indicating occlusal contacts. J Ad Prosthod. 2020;2(2):49-54.
7. Doi T, Ohnishi O, Uhlmann E, Dethlefs A. Lapping and polishing. En: Marinescu I, Doi T, Uhlmann E. Handbook of ceramics grinding and polishing. Oxford: Elsevier; 2015. Pp. 263-325.
8. Zapata ML, Castillo D, Quintana M. ¿Esquema oclusal balanceado o no balanceado en dientes monoplanos?: Una revisión de la literatura. Rev Estomatol Hered. 2017;27(4):247-56.
9. Ali F. Adverse effects of lingual and buccal orthodontic techniques. A systematic review and meta-analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2016;149(6):820-9.
10. Rajnekar R, Mankar N, Nikhade P, Chandak M, Ikhar A, Burde K. Clinical efficacy of two different desensitizers in reducing postoperative sensitivity following composite restorations. Cureus. 2022;14(6):e25977.
11. McNeill C. Science and practice of occlusion. Quintessence Publishing; 1997. Pp. 404-416, 502-512.
12. Dawson PE. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1989.
13. McHarris WH. Occlusal equilibration: indications and limitations. J Prost Dent. 1987;58(1):1-6.
14. Solow RA. Clinical protocol for occlusal adjustment: Rationale and application. Cranio. 2018;36(3):195-206.



BACK 2 SCHOOL

gallantdale

Envío una imagen

-30%

DESCUENTO
PARA ESTUDIANTES



En Gallantdale tienen DESCUENTOS solo para estudiantes.

Regístrate en
GALLANTDALE.COM
y obtén el descuento de estudiantes



VIGENCIA DEL 3 AL 31 DE ENERO 2026

Remineralización de mancha blanca alrededor del *bracket*

Estudio *in vitro*

Remineralization of white spots around brackets: *in vitro* study

Hiram Elizondo Valle

Estudiante del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Cuauhtémoc, campus San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Silvia Paulina Martínez Contreras

Coordinadora del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Cuauhtémoc, campus San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Luis Pablo Cruz Hervert

Profesor del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Cuauhtémoc, campus San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Norma Verónica Zavala Alonso

Profesor investigador de la Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Luis Octavio Sánchez Vargas

Profesor del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Universidad Cuauhtémoc, campus San Luis Potosí; profesor investigador de la Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Resumen

Introducción: La aplicación de fluoruros y de fosfato tricálcico localizada es eficaz para remineralizar las lesiones de mancha blanca. **Objetivo:** evaluar la eficacia del White Varnish (3M, Clinpro) en la remineralización de cristales de hidroxiapatita. **Material y métodos:** se seleccionaron 15 premolares extraídos sin caries ni restauraciones previas, recortados en bloques de esmalte y colocados en una base de acrílico. Se formaron tres grupos de estudio: los grupos B y C se trataron con ácido láctico durante 2.5 h para producir la mancha blanca. Posteriormente, el grupo C se trató con el barniz fluorado mediante aplicación de capas continuas durante 21 días. El Grupo A se compuso de muestras sin tratamiento para su comparación. Las superficies se analizaron por microscopía SEM y análisis elemental EDS. **Resultados:** las muestras desmineralizadas mostraron degradación de los prismas del esmalte, porosidades y una disminución del 3.2% en concentración de Ca/P comparado con el grupo control. Mientras que el esmalte remineralizado mostró una obturación de las porosidades y lesiones superficiales y una superficie más lisa y homogénea, con un aumento del 26.14 % de la relación de Ca/P y presencia de ion F en un 0.4 % comparado con el control. **Conclusiones:** la aplicación de barniz fluorado con fosfato tricálcico White Varnish (3M, Clinpro) en premolares con *brackets* es efectivo en la remineralización de manchas blancas de la superficie del esmalte y en la reparación de lesiones superficiales.

Palabras clave: Barniz fluorado, TCP, Lesión mancha blanca, Tratamiento ortodóncico, White Varnish (3M, Clinpro).

Abstract

Introduction: Localized fluoride and tricalcium phosphate application is effective to remineralize white stain lesions. **Objective:** to evaluate the efficacy of White Varnish (3M, Clinpro) in remineralizing hydroxyapatite crystals. **Material and methods:** extracted premolars without caries or previous restorations were selected for the study. The samples were prepared in enamel blocks with an acrylic base. Three study groups were formed: Group A and B were treated with lactic acid for 2.5 h to produce the white spot lesion. Group B was subsequently treated with fluoride varnish, applying continuous layers for 21 days. Group C consisted of untreated samples for comparison. The surfaces were analyzed by SEM microscopy and EDS elemental analysis. **Results:** the surface morphological changes of the treated samples were evident. The demineralized samples showed degradation of the enamel prisms, porosities and a 3.2 % decrease in Ca/P concentration compared to the control group. While the remineralized enamel showed an obliteration of porosities and superficial lesions and a smoother and more homogeneous surface, with an increase of 26.14 % of the Ca/P ratio and presence of F ion in 0.4 % compared to the control. **Conclusions:** the application of fluoride varnish with tricalcium phosphate White Varnish (3M, Clinpro) is effective in the remineralization of white stains on the enamel surface and in the repair of superficial lesions.

Keywords: Fluoride varnish, TCP, White spot injury, Orthodontic treatment, White Varnish (3M, Clinpro).

Introducción

El esmalte dental está compuesto principalmente por cristales de hidroxiapatita y es la primera línea de defensa contra los ácidos producidos por las bacterias orales.¹ Cuando el pH bucal desciende, los iones de calcio y fosfato se disuelven, debilita el esmalte y expone la dentina subyacente.² Para revertir este proceso, la remineralización busca restaurar estos iones lo que fortalece la estructura del esmalte a través de la formación de fluorapatita, un mineral más resistente a la desmineralización ácida.³

La remineralización dental ha sido un tema de interés central en la odontología moderna, especialmente en los tratamientos de ortodoncia donde la desmineralización del esmalte representa un desafío significativo.⁴ Durante el tratamiento de ortodoncia, la presencia de *brackets* y alambres limita la higiene bucal, que facilita la acumulación de placa bacteriana y aumenta el riesgo de lesiones de mancha blanca y caries, sobre todo en pacientes con tratamientos de larga duración (18.8 %), en comparación con quienes reciben tratamientos a corto plazo.⁵

Compuestos a base de flúor

Han demostrado ser un agente remineralizante efectivo que promueven la precipitación de minerales y proporcionan un efecto antibacteriano adicional, que reduce la actividad de las bacterias cariogénicas.^{6,7}

La aplicación de fluoruros mediante barnices, pastas dentales y enjuagues se han estudiado ampliamente y han arrojado resultados positivos en la prevención de la desmineralización dental, especialmente en pacientes con tratamientos ortodóncicos.⁸

White Varnish (3M, Clinpro)

Este barniz se usa como agente remineralizante debido a su alta concentración de flúor (22,600 ppm) y su liberación sostenida, lo que permite la remineralización continua y protección prolongada del esmalte.⁹ Los estudios previos realizados por 1519 y Florensano F et al. (2023) destacan que el barniz fluorado no solo favorece la remineralización de cristales de hidroxiapatita, sino que también reduce significativamente la incidencia de manchas blancas posortodoncia.^{10,11}

En ensayos clínicos, se ha observado que la aplicación regular del White Varnish (3M, Clinpro) en pacientes ortodóncicos mejora la densidad mineral del esmalte y disminuye el riesgo de nuevas lesiones cariosas.¹² Además, su acción prolongada crea una barrera protectora en la superficie dental, de modo que facilita la recuperación del esmalte dañado y promueve una salud bucal óptima a largo plazo.⁴ Esta eficacia se le atribuye a su composición que contiene fosfato de calcio cristalino (B-fosfato tricálcico, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, TCP), ya que se ha reportado que induce la remineralización del esmalte con una notable oclusión de los poros que forman tapones minerales.¹³

De forma que, a partir de la evidencia que sugiere que la combinación de una buena higiene oral con la aplicación periódica de barniz fluorado y con TCP, podría convertirse en un protocolo estandarizado para el cuidado de pacientes con riesgo de lesiones cariosa, sobre todo durante los tratamientos de ortodoncia.^{14,15}

Objetivo

El propósito de este estudio es evaluar la eficacia del barniz White Varnish (3M, Clinpro) como una estrategia efectiva para la remineralización dental durante el tratamiento ortodóncico.

La evidencia sugiere que la combinación de una buena higiene oral con la aplicación periódica de barniz fluorado y con TCP podría convertirse en un estándar de cuidado para pacientes con riesgo de lesiones cariosas.^{14,15}

Materiales y métodos

Tipo de estudio

Se realizó un estudio experimental *in vitro*.

Procedimiento

Previo aprobación por el Comité de Ética de la Universidad Cuauhtémoc, plantel San Luis, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes o de sus padres/tutores legales.

Selección de piezas dentales

Se obtuvieron 15 premolares de la clínica de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Criterios de inclusión

Extraídos por motivos ortodóncicos, en un período menor de dos meses previo a la experimentación, sin presencia de caries ni restauraciones previas ni malformaciones dentales.

Criterios de exclusión

Dientes extraídos por enfermedad periodontal, con presencia de caries o daño estructural o con pigmentaciones intrínsecas.

Preparación de muestras

A cada unidad se le retiraron por completo los tejidos remanentes con una cureta dental (Hu-friedy, 13/14S) para luego desinfectarlo con hipoclorito de sodio al 10 %, por 5 min. Posteriormente, se lavaron con agua bidestilada y se almacenaron en un recipiente con solución salina (PiSA).

Los piezas seleccionadas se recortaron en su porción coronaria en sentido axial, por la cara vestibular y palatina, con un disco de diamante (Sinter Diafer) e irrigación constante, a 22,000 rpm (Anelsam).

Se conformó un bloque de esmalte por cada premolar, con 7 mm de ancho, 7 mm de largo y 3 mm de espesor. Se obtuvo un total de 15 bloques.

Para facilitar la manipulación de las muestras de esmalte se colocaron en bases de acrílico de 22 mm de diámetro y 8 mm de espesor y se almacenaron en un recipiente hermético con agua destilada para prevenir la deshidratación de la muestra.

Luego, en cada superficie de esmalte se adhirió un *bracket* Roth Slot 22 (AhKimPech) de acero inoxidable, con ácido fosfórico al 37 % (DentaFlux) y un adhesivo dental universal (3M, Single Bond) de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Grupos de estudio

Las muestras de esmalte se dividieron aleatoriamente en tres grupos.

- **Grupo A:** se incluyeron cinco bloques de esmalte sin aplicación de tratamientos remineralizante ni desmineralizante.
- **Grupo B:** se asignaron cinco bloques de esmalte con tratamiento desmineralizante, sin aplicación de agente remineralizante.
- **Grupo C:** se prepararon cinco bloques de esmalte con tratamiento desmineralizante y se aplicó el barniz de flúor White Varnish (3M, Clinpro) sobre las áreas desmineralizadas.

Las superficies del esmalte de los grupos B y C se colocaron en inmersión en 32 mL de ácido láctico,

a un pH de 4.0, durante 2.5 h. A continuación, se lavaron y secaron la superficie con agua destilada y aire comprimido, hasta obtener una superficie seca, blanca y porosa. Después de producirse la lesión desmineralizante para simular la mancha blanca de la lesión cariosa, se almacenaron las muestras en frascos herméticos con agua destilada.

Aplicación del barniz fluorado

Las muestras se limpiaron y pulieron con pasta profiláctica sin flúor (ProphyTech, Zeyco) y un cepillo de cerdas naturales con una pieza de mano de baja velocidad durante 5 s. Las superficies de esmalte se lavaron con agua destilada y se secaron con aire comprimido. Luego, el grupo C recibió una aplicación de 5 µL de barniz de fluoruro de Sodio al 5 % y fosfato tricálcico, a una concentración de 22,600 ppm de flúor, White Varnish (3M, Clinpro), se formó una capa en las zonas desmineralizada del esmalte, mediante un *micro-brush* (Applicator Tips long, Heraeus). Mientras que los grupos A y B no recibieron aplicación de barniz de fluoruro. Posteriormente, los especímenes dentales de los tres grupos se sumergieron en saliva artificial y se incubaron en frascos cerrados a 37 °C durante 21 días, por separado. La saliva artificial se recambió cada siete días.

Análisis visual

Se utilizaron imágenes de la superficie del esmalte obtenidas por microscopía estereoscópica (Leica) para observar las características de la superficie del esmalte dental sin ningún tratamiento (grupo A), la desmineralización del esmalte (mancha blanca) (grupo B) alrededor del *bracket* y el efecto del tratamiento remineralizante con el barniz fluorado White Varnish (3M, Clinpro) (grupo C).

Dichas imágenes se utilizaron para verificar la integridad de las superficies, estandarizar la colocación del *bracket*, cementación, limpieza y retirada del cemento circundante, formación de la mancha blanca en todos los dientes desmineralizados, así como las características visuales de la superficie y, detectar si hubo pérdida de estructura en alguno de los especímenes tratados.

A su vez, se seleccionó una muestra por grupo para los análisis de microscopía electrónica de barrido (SEM) y rayos X de energía dispersiva (EDS).

Análisis SEM

Se utilizaron imágenes de la superficie del esmalte obtenidas por microscopía electrónica de barrido (SEM, Tescan) para realizar un análisis de las super-

ficies del esmalte en los tres grupos de estudio. Se utilizó el programa ImageJ (Microsoft Java 1.1.4) para comparar las diferencias morfológicas entre los grupos experimental y control, y determinar la presencia de remineralización de cristales de hidroxapatita con la medición de poros, crestas y valles presentes en las zonas observadas.

Las tomas se capturaron en diferentes magnificaciones (x250, x500 y x1000) para observar los cambios estructurales a detalle y evaluar la morfología de los cristales de hidroxapatita.

Análisis EDS

Se llevó a cabo para comparar la composición de elementos flúor, fosfato y calcio entre los grupos de estudio. A partir de los valores del porcentaje atómico de calcio (Ca) y fósforo (P) obtenidos en las muestras.

Los promedios de la relación Ca/P de cada uno de los grupos de estudio se calcularon mediante la siguiente formula:

Ca [(%peso) /40.08 (g/mol)] / P [(%peso) /30.97 (g/mol)]

$$\text{Ca} = \frac{\% \text{ peso}}{40.08 \text{ (g/mol)}}$$

$$\text{P} = \frac{\% \text{ peso}}{30.97 \text{ (g/mol)}}$$

Se determinó un valor promedio de la relación de Ca/P por cada grupo de estudio.

Resultados

Análisis visual

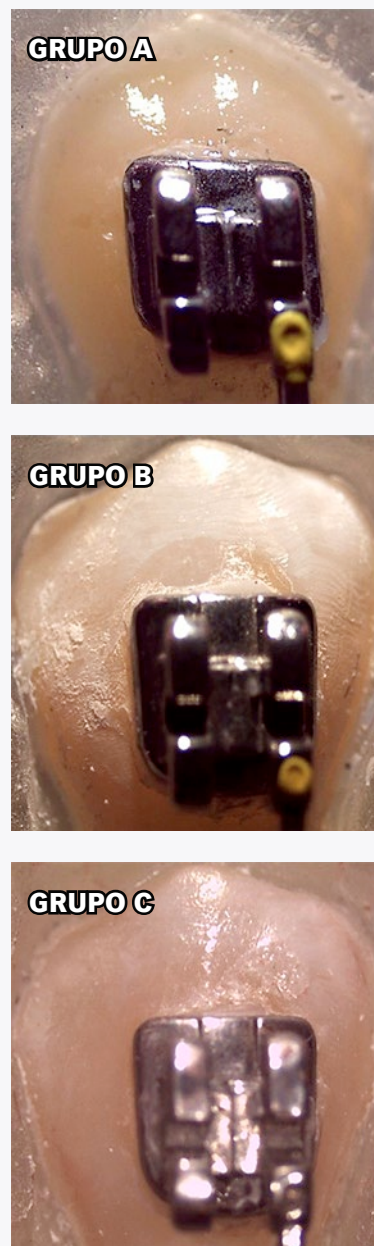
Se obtuvieron imágenes de todos los especímenes en los tres grupos de estudio: A, B y C.

Se observó que en los especímenes del grupo A hubo integridad en todos los dientes, con características normales del esmalte.

En el grupo B, se detectó una zona desmineralizada alrededor de los *brackets* con un esmalte opaco, de color blanquecino, donde se resaltan las

estrías del esmalte y algunas zonas con un claro aumento de la rugosidad.

En las superficies tratadas con el barniz remineralizante se observa claramente la recuperación del color y brillo del esmalte, y fueron las más parecidas a superficies sanas no desmineralizadas, con una disminución de la rugosidad y la desaparición de la mancha blanca. (Figs. 1 A-C)



Figs. 1. A) Grupo A: esmalte sin tratamiento; B) Grupo B: superficies del esmalte desmineralizadas; C) Grupo C: muestras de esmalte desmineralizadas y tratadas con el barniz fluorado White Varnish (3M, Clinpro).

Análisis de microscopia electrónica de barrido (SEM)

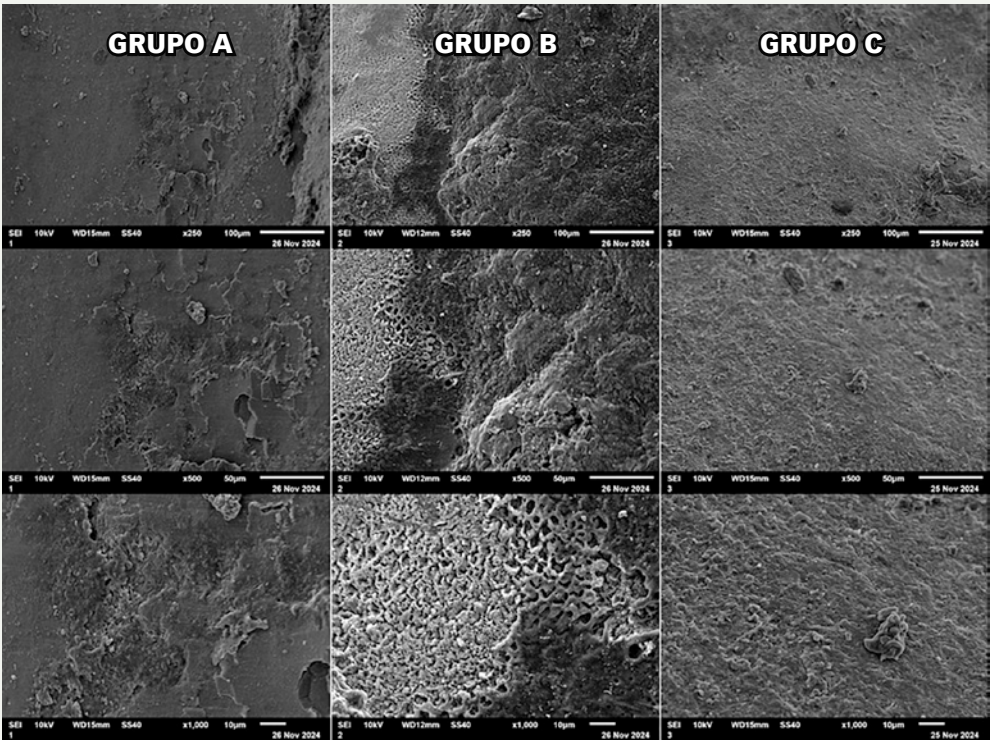
Se observó claramente una diferencia en la topografía y morfología entre la superficie del esmalte desmineralizado, no desmineralizado y remineralizado.

Las imágenes del grupo A muestran características del esmalte superficial con ausencia de zonas desmineralizadas y con presencia de residuos y algunas crestas y valles, resultado de la remoción del *bracket*.

Las imágenes del grupo B muestran un cambio estructural significativo posterior al tratamiento con el grabado ácido. En la imagen del grupo B a

250X se puede observar una lesión pronunciada de 352 μm de largo y 69.69 μm de ancho con múltiples porosidades. Además, en la imagen del mismo grupo a 1000X se pueden observar tamaños de poro promedio de $3.2 \pm 1.3 \mu\text{m}$ por una pérdida de sustancia inorgánica y mantenimiento de sustancia orgánica característico del grabado ácido sobre los prismas del esmalte.

En el grupo experimental (grupo C) se observa barrido de las estructuras adamantinas ocasionando una reparación de poros que fueron evidentes en el grupo B, por lo que se puede muestra una superficie más lisa con menos fosas y fisuras. (Figs. 2 A-C, tabla 1)



Figs. 2. A) Grupo A: esmalte sin tratamiento; B) Grupo B: superficies del esmalte desmineralizadas; C) Grupo C: muestras de esmalte desmineralizadas y tratadas con el barniz fluorado *White Varnish* (3M, Clinpro).

Tabla 1. Resultados del proceso de desmineralización-remineralización en muestras de esmalte dental evaluadas por SEM y EDS

Grupo	Tratamiento	Morfología de superficie	Relación atómica (% peso)	
			Ca/P	F
A	Sin desmineralización-remineralización	Sin cambios morfológicos: superficies lisas con pequeñas irregularidades	1.53	0
B	Con desmineralización	Con cambios morfológicos: degradación de los prismas del esmalte, porosidades y desestructura marcada	1.48	0.1
C	Con desmineralización remineralización	Con cambios morfológicos: reducción de las porosidades e irregularidades en la superficie del esmalte	1.93	0.4

Análisis de rayos X de energía dispersiva (EDS)

En el porcentaje (%) atómico de Ca/P determinado para cada grupo se puede apreciar que el porcentaje de Ca/P más alto lo tiene el grupo C, que son aquellas superficies de hidroxiapatita que se desmineralizaron en ácido fosfórico y después remineralizadas con barniz fluorado. También es importante mencionar que el mayor porcentaje de flúor se observa en los grupos B y C, que fueron los que se trataron con proceso desmineralizante (B) y con barniz fluorado (C).

El grupo A (control), cuyas superficies no se desmineralizaron ni trataron, presentó un valor de 1.53 en la relación Ca/P con un valor de 0 de F; el grupo B, de superficies desmineralizadas que no se trataron, presentó un valor 3.2 % más bajo que el control, con una relación Ca/P de 1.48, lo que demuestra que hubo un grado de desmineralización posterior al protocolo empleado; además, se observó un leve aumento en el porcentaje de flúor a 0.1%.

En el grupo C, se observa que el valor promedio de la relación atómica de Ca/P fue 26.14 % mayor que en el grupo control, con un valor de 1.93 y un incremento del porcentaje atómico de flúor con 0.4%.

Estos hallazgos indican un efecto remineralizante efectivo por la aplicación del White Varnish (3M, Clinpro) posterior a la formación de mancha blanca en la superficie del esmalte. (Tabla 1)

Discusión

La lesión de mancha blanca es cariosa inicial que puede evolucionar a una cavitada después de seis meses de su aparición.¹⁶ En ortodoncia las manchas blancas que rodean a los *brackets* son un problema persistente y un efecto indeseable durante el tratamiento, causado por la desmineralización de la estructura dentaria debido a la adhesión y proliferación bacteriana que acidifica el pH bucal.¹⁷ Aunque las principales medidas para prevenir los riesgos de lesiones de manchas blancas recaen en las indicaciones de higiene oral y comprensión del paciente para llevarlas a cabo, la implementación de barreras de protección e intervenciones tempranas no invasivas pueden ser una alternativa para obtener un pronóstico favorable en la salud dental.¹⁸ En este estudio se evaluó la remineralización de la superficie del esmalte de premolares extraídos utilizando un barniz fluorado con White Varnish (3M, Clinpro) alrededor del *bracket* para simular los procesos de desmineralización-remineralización durante un tratamiento ortodóncico.

A las superficies adamantinas se les adhirió un *bracket* para simular el tratamiento ortodóncico y posteriormente fueron tratadas con un agente desmineralizante para formar la lesión de mancha blanca. A un grupo con superficies desmineralizadas se les aplicó un tratamiento remineralizante en toda la superficie y alrededor de los *brackets*. Se observó la morfología y composición elemental de los tres grupos por SEM-EDS. El proceso de desmineralización modifica la estructura del esmalte ya que inicia con un procedimiento de descalcificación superficial que erosiona la superficie del esmalte ocasionando porosidades y aspecto calcáreo.¹⁹

Los resultados mostraron evidencias claras del proceso de desmineralización-remineralización en las superficies del esmalte, ya que se observaron una marcada porosidad y desestructura en las muestras con tratamiento ácido, seguido de una reparación superficial en las muestras que se trataron con White Varnish (3M, Clinpro). Estos resultados coinciden con los reportados por Bergamo AZ et al. (2023),¹⁶ quienes observaron una evidente reducción de la severidad de la desmineralización y disminución en la rugosidad superficial del esmalte con el uso de diferentes barnices fluorados (Clinpro XT Varnish y Colgate Duraphat).

Por otra parte, la diferencia entre la composición de iones Ca/P y F representó claramente la pérdida y ganancia de iones que sufren las estructuras dentales cuando se someten a cambios de pH y agentes remineralizantes. Diferentes autores han mencionado que la relación Ca/P determina la mineralización y dureza.^{20,21} Por lo tanto, estos resultados, además de indicar un aumento del 26.14 % en la relación Ca/P, después del tratamiento remineralizante, también indican un posible aumento en la dureza y resistencia superficial en comparación con el grupo sin tratamiento; mientras que las superficies desmineralizadas disminuyen su relación Ca/P, pueden mostrar menor dureza por lo que son más propensos a microfracturas y lesiones profundas en el esmalte como se ha podido observar por SEM.

Aunque es deseable remineralizar rápidamente las lesiones de mancha blanca, diferentes autores advierten sobre el uso inmediato de fluoruros tras la desbandación en los tratamientos de ortodoncia, ya que recomiendan no utilizarse en altas concentraciones porque puede detener la remineralización natural y provocar manchas superficiales; sin embargo, las concentraciones

bajas de flúor pueden favorecer la remineralización.²² Actualmente, los barnices de fluoruro comercial vienen en concentraciones de 1000 a 56,000 ppm y su baja viscosidad y presentación ayudan a realizar una aplicación controlada y precisa solo en las zonas lesionadas.²² Los barnices de fluoruro como el White Varnish (3M, Clinpro) contienen 5 % de fluoruro de sodio, es decir, 22,600 ppm de flúor, aunque, los 5 µL utilizados en cada muestra durante este estudio contienen 113 µg de ion flúor, lo que representa una dosis baja recomendable para el intercambio iónico. Por esto es importante estudiar la eficacia de los diferentes productos que tiene el profesional a su alcance para realizar una correcta selección de materiales preventivos y poco invasivos como es el barniz aquí evaluado.

Conclusiones

En las condiciones de este estudio, la aplicación del barniz fluorado con fosfato tricálcico (White Varnish, 3M, Clinpro) en superficies del esmalte de dientes premolares extraídos, mostró una eficacia remineralizante sobre una lesión de mancha blanca inducida con ataque ácido alrededor del *bracket*, al comparar los cambios morfológicos, estructurales y elementales de los grupos evaluados.

Se demostró también, un aumento significativo en la relación de calcio, fósforo y flúor en el tejido dental tratado con el barniz fluorado, lo que indica una reparación de las lesiones desmineralizadas cuando se aplica un barniz con 22,600 ppm de fluoruros.

Referencias bibliográficas

1. Sarna K et al. Insight into structural and chemical profile / composition of powdered enamel and dentine in different types of permanent human teeth. *Micron* 2024;179:103608.
2. Malcangi G et al. Analysis of dental enamel remineralization: A systematic review of technique comparisons. *Bioengine*. 2023;10:472.
3. Xu J et al. Advanced materials for enamel remineralization. *Frontiers in bio-engineering and biotechnol.* 2022;10.
4. Sonesson M, Brechter A, Abdulraheem S, Lindman R, Twetman S. Fluoride varnish for the prevention of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances: A randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* 2020;42:326-30.
5. Bano AM, Srirengalakshmi. Prevalence of white spot lesions in patients treated with fixed orthodontic appliances. *Int J Pharmac Res.* 2020;13.
6. Peethambar P, Konde S. Comparative evaluation of remineralization and antimicrobial efficacy of maximum fluoride containing toothpastes available in India - *in-vivo* study. *Int J Res Review.* 2023;10:515-25.
7. Zhang OL et al. Bioactive materials for caries management: A literature review. *Dent J.* 2023;11:59.
8. Zhang J, Sardana D, Li KY, Leung KCM, Lo ECM. Topical fluoride to prevent root caries: Systematic review with network meta-analysis. *J Dent Res.* 2020;99:506-13.
9. Damyanova DM, Atanasova S. In vitro study of the preventive activity of fluoride varnish by X-ray diffraction. *Int J Publ Health Sci.* 2023;12:64.
10. Sonesson M, Brechter A, Abdulraheem S, Lindman R, Twetman S. Fluoride varnish for white spot lesion prevention during orthodontic treatment: Results of a randomized controlled trial 1 year after debonding. *Eur J Orthod.* 2021;43:473-77.
11. Florenzano F et al. Fact-finding investigation on the approach to post-orthodontic white enamel lesions. *Dent Cadmos.* 2023;91.
12. Singh S, Singh SP, Goyal A, Utreja AK, Jena AK. Effects of various remineralizing agents on the outcome of post-orthodontic white spot lesions (WSLs): a clinical trial. *Prog Orthod.* 2016;17.
13. Degli L et al. Natural, biphasic calcium phosphate from fish bones for enamel remineralization and dentin tubules occlusion. *Dent Mat.* 2024;40:593-607.
14. Salerno C et al. Distribution of initial caries lesions in relation to fixed orthodontic therapy. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2024;46.
15. Enerbäck H et al. Effect of a mouth rinse and a high-fluoride toothpaste on caries incidence in orthodontic patients: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2022;162:6-15.
16. Bergamo AZN et al. Efficacy of Clinpro[®]XT Varnish surrounding brackets on the enamel surface of white spot lesion. *Braz Dent J.* 2023;34:143-9.
17. Blochberger BL et al. Influence of the orthodontic bonding procedure on biofilm formation. *Orthod Craniofac Res.* 2024;27:95-101.
18. Sardana D, Schwendicke F, Kosan E, Tüfekçi E. White spot lesions in orthodontics: consensus statements for prevention and management. *Angle Orthod.* 2023;93:621-8.
19. Ghilotti J, Fernández I, Sanz JL, Melo M, Llena C. Remineralization potential of three restorative glass ionomer cements: An *in vitro* study. *J Clin Med.* 2023;12:2434.
20. Maurya A. et al. Evaluation of change in microhardness by application of MI Varnish on primary tooth enamel, affected by use of frequently prescribed paediatric syrups: An *in vitro* study. *Cureus.* 2020;12:6533.
21. Biria M, Jafary M. A review on preventive measures and treatment of white spot lesions in patients with fixed orthodontic appliances. *J Dent School.* 2015;33:106-17.
22. Merghache D, Bellout B, Merghache S, Boucherit Z. Fluoride levels in commercial dentifrices and drinking water in Algeria. *Odontostomatol Trop.* 2011;34:20-8.



San Luis Potosí

ESTUDIA LA
**ESPECIALIDAD
EN ORTODONCIA
Y ORTOPEDIA
MAXILAR**

RVOE: 20122317



AMO

ASOCIACIÓN MEXICANA DE ORTODONCIA
COLEGIO DE ORTODONCISTAS, A.C.

AGOSTO 2026

ICONOCE EL
PLAN DE
ESTUDIOS!



**DEVUELVE
LA SONRISA
AL MUNDO**

53

Congreso Internacional AMO

www.amo.org.mx

*Cupo limitado



AMO

ASOCIACIÓN MEXICANA DE ORTODONCIA
COLEGIO DE ORTODONCISTAS, A.C.

An aerial photograph of Cancún, Mexico, showing a mix of modern high-rise hotels and older buildings along the coast. The turquoise Caribbean Sea is visible in the foreground and to the right, with a small island in the distance. The text "Cancún" and the dates "4 al 7 de marzo de 2026" are overlaid on the bottom right of the image.

Cancún
4 al 7 de marzo de 2026

Resistencia al cizallamiento de *brackets* nuevos y reacondicionados mediante el método de arenado

Estudio *in vitro*

Shear strength of new and reconditioned brackets using the sandblasting method: *in vitro* study

María del Carmen López Sánchez

Cirujano dentista, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; alumna de la especialidad en Ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

José Miguel Lehman Mendoza

Doctor en Educación y catedrático de la especialidad en Ortodoncia en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; miembro de la Asociación Mexicana de Ortodoncia

Norma Verónica Zavala Alonso

Doctorado en Ciencias Biomédicas Básicas, maestría en Estomatología Pediátrica en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; coordinadora de la especialidad en Ciencias Biomédicas en la UASLP, Sistema Nacional de Investigadores, nivel 2

Alan Martínez Zumarán

Coordinador de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

Introducción: la descementación es un desafío común en ortodoncia, ya sea por fallas en el sistema adhesivo o por la retención al cementarse. En algunos casos, los ortodoncistas pueden optar por reacondicionarlos mediante arenado en lugar de utilizar nuevos. **Objetivo:** determinar la resistencia al cizallamiento comparando *brackets* nuevos y arenados con el uso de óxido de aluminio 50 m. **Material y métodos:** la muestra fue de 32 premolares extraídos por motivos ortodóncicos, 16 nuevos de premolares superiores y 16 previamente descementados, que se dividieron en dos grupos: grupo 1 (n=16) nuevos que se lavaron, grabaron con ácido fosfórico al 37 % y con aplicación del adhesivo y resina, seguido de fotopolimerización; grupo 2 (n= 16) descementados, se les aplicó un proceso de reacondicionado mediante arenado con óxido de aluminio de 50 micras para después seguir el mismo protocolo de adhesión del primer grupo. A cada una de las muestras de ambos grupos se les sometió a resistencia al cizallamiento mediante la máquina universal de pruebas para después obtener el índice de remanente adhesivo (ARI) con un estereomicroscopio. **Resultados:** al realizar la prueba T de muestras independientes se encontró un valor de $P < 0.05$, con un valor $P = 0.036$. **Conclusión:** hay diferencia significativa entre la resistencia al cizallamiento de nuevos y arenados.

Palabras clave: Descementado, Nuevo, Cizallamiento, Reacondicionado, Arenado, Índice de remanente adhesivo.

Abstract

Introduction: debonding is a common challenge in orthodontics, whether due to failures in the adhesive system or the 's retention after bonding. In some cases, orthodontists may choose to recondition the by sandblasting instead of using new ones. **Objective:** to determine the shear strength of new brackets compared to those sandblasted with 50-micron aluminum oxide. **Materials and methods:** the sample consisted of 32 premolars extracted for orthodontic reasons, 16 new on upper premolars, and 16 previously debonded. These were divided into two groups: Group 1 (n=16) consisted of new that were washed, etched with 37 % phosphoric acid, and bonded with adhesive and resin, followed by light curing; group 2 (n=16) consisted of debonded that underwent a reconditioning process by sandblasting with 50-micron aluminum oxide, followed by the same bonding protocol as the first group. Each sample from both groups was subjected to shear strength testing using a universal testing machine, then the adhesive residue index (ARI) was obtained by a stereomicroscope. **Results:** the independent samples T-test yielded a value $p < 0.05$, with a value of $p = 0.036$. **Conclusion:** there is a significant difference between the shear strength of new and sandblasted .

Keywords: Unbonded, New, Shearing, Reconditioning, Sandblasting, Adhesive residue index.

Introducción

La adhesión en ortodoncia es fundamental para el éxito del tratamiento y ha evolucionado con el tiempo. Diversos factores influyen en la adhesión, como el tipo de *bracket*, su tamaño, diseño de la base y el adhesivo utilizado. La resistencia mecánica se obtiene a través de la malla adherida a la base del y su fusión con la resina.

Reuso de *brackets* descementados

Es un desafío común durante los tratamientos de ortodoncia, ya sea por fallas en el sistema adhesivo o por la retención al cementarse. En algunos casos, los ortodoncistas pueden optar por reacondicionar mediante arenado en lugar de utilizar nuevos.

Marco teórico

En los últimos años, diversas investigaciones han evaluado los factores que influyen en la adhesión y resistencia al cizallamiento. Alzainal et al. indicaron que la resistencia a la tracción metal-diente en ortodoncia es de aproximadamente 6-8 MPa, considerada el límite de fuerza que soporta un, aunque no debe utilizarse como referencia para evaluar la resistencia al corte.¹

Estudios recientes han comparado *brackets* nuevos y reciclados con distintos adhesivos y superficies dentales. Ibarra et al., no encontraron diferencias significativas en la resistencia al corte entre *brackets* metálicos nuevos y reciclados, mientras que Ballard et al., hallaron que los cerámicos sin tratamiento de superficie mostraban menor resistencia a la tracción. Por su parte, Urichiano et al., concluyeron que el arenado con óxido de aluminio afectaba la base de los cerámicos y reducían su resistencia.³ Un metaanálisis de Prathima y Kailasam, en 2021, determinó que el arenado es un método eficaz para reacondicionar sin afectar significativamente su resistencia al cizallamiento.⁶

Objetivo

Determinar la resistencia al cizallamiento mediante la comparación de *brackets* nuevos y descementados y arenados con óxido de aluminio de 50 micras, adheridos a esmalte en premolares humanos extraídos por motivos ortodóncicos, para establecer la falla de adhesión a través del índice de remanente adhesivo (ARI).

Además, comparar el tiempo de ruptura entre *brackets* nuevos y reutilizados a través del método de

arenado, bajo condiciones de cizallamiento y analizar el modo de falla posterior al desprendimiento de *brackets* nuevos y reutilizados con el índice de remanente adhesivo (ARI)

Material y métodos

Tipo de estudio

Corresponde a un estudio *in vitro*, de tipo: transversal, comparativo y experimental.

Muestra de estudio

Se conformó por una muestra de 32 premolares extraídos por motivos ortodóncicos, 16 nuevos prescripción Roth, *slot* 0.22 (American Orthodontics) y 16 descementados.

Se formaron dos grupo de trabajo.

- **Grupo 1 (n=16):** 16 premolares con los 16 nuevos.
- **Grupo 2 (n=16):** 16 premolares con los 16 descementados.

Procedimiento

Primer grupo (nuevos). Los *brackets* se adhirieron a los premolares después de un protocolo de lavado, grabado con ácido fosfórico al 37 % y aplicación del adhesivo y resina (3M Transbond XT), seguido de fotopolimerización.

Posteriormente, se les sometió a prueba de resistencia al cizallamiento mediante la máquina universal de pruebas (Shimadzu 5CG-1kNA CAP. 1kN) a una velocidad de 1 mm/min, para evaluar el índice de remanente adhesivo (ARI) con un estereomicroscopio (Autograph AGS-X 500N B). (Figs. 1-2)



Fig. 1. Máquina universal de pruebas (Shimadzu, 5CG-1kNA CAP. 1kN)



Fig. 2. Estereomicroscopio (Autograph AGS-X 500N B)

Segundo grupo (previamente descementados). Los *brackets* pasaron por un proceso de reacondicionamiento que se realizó mediante arenado con óxido de aluminio de 50 micras en un arenador (AZDENT). Posteriormente, se siguió el mismo protocolo de adhesión a los premolares y evaluación que en el grupo 1. (Figs. 3 A-B)

Manejo de datos

La información obtenida se procesó con el programa digital Trapezium, se registró en Excel y se analizó mediante el programa estadístico SPSS.

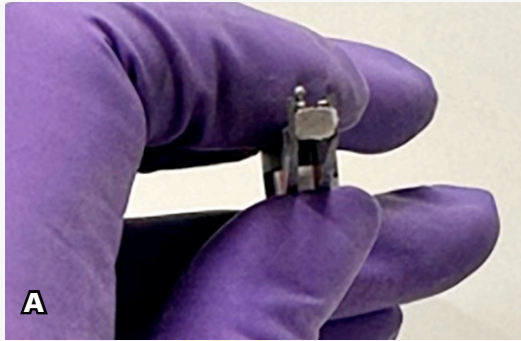
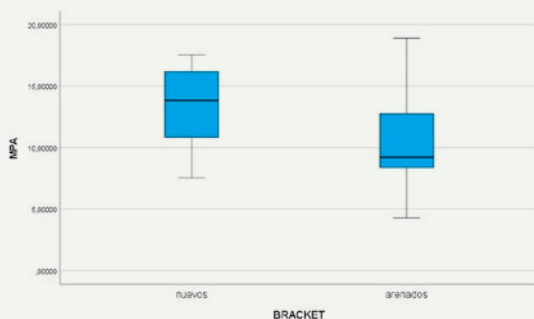


Fig. 3. Reciclado de mediante la técnica de arenado. A) *Bracket* descementado; B) Aerógrafo de arenado.

Resultados

Prueba de resistencia

Primero se analizó la resistencia al cizallamiento de ambos grupos 1 y se obtuvo un valor de $P=0.036$. Los nuevos obtuvieron una resistencia al cizallamiento de 13.33 ± 3.22 Mpa, mientras que los arenados tuvieron 10.40 ± 4.19 Mpa. (Gráfica 1)

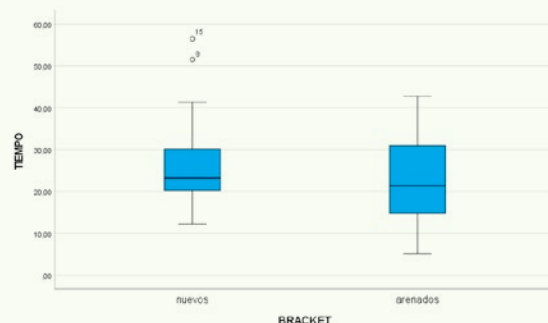


Gráfica 1. Resistencia al cizallamiento en Mpa.

Se realizó una prueba T de *Student* de muestras independientes, con un nivel de confianza del 95 % y se encontró un valor de $P < 0.05$, que es $P = 0.036$. Lo cual indica que hay diferencia significativa entre la resistencia de nuevos y arenados.

Tiempo de ruptura

En nuevos arrojó un tiempo de 27.58 ± 12.21 s, y en arenados de 22.71 ± 10.39 s. (Gráfica 2)



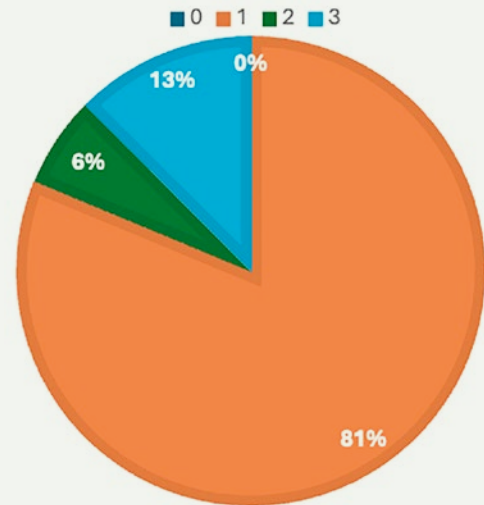
Gráfica 2. Tiempo de ruptura en segundos.

Al realizar la prueba T, se encontró un valor de $P > 0.05$, que es $P = 0.233$. No hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto al tiempo entre los dos grupos.

Índice ARI

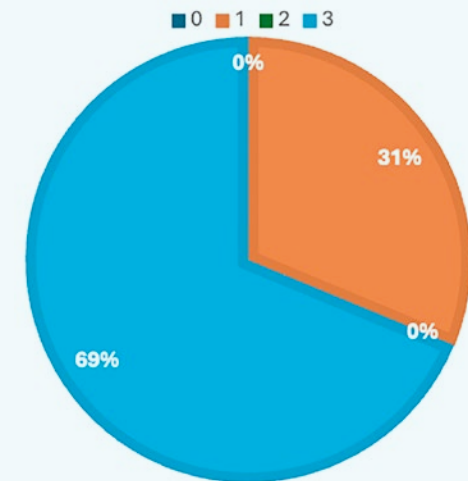
Se clasificó en su escala del 0-3.

- **Grupo 1:** se encontró menos remanente adhesivo, lo que indica que presentó falla adhesiva, la escala 1 tuvo 81 %. (Gráfica 3)



Gráfica 3. Índice de remanente adhesivo en nuevos.

- **Grupo 2:** presentó mayor remanente adhesivo, lo que muestra que su tipo de falla fue cohesiva, la escala 3 obtuvo un 69 %. (Gráfica 4)



Gráfica 4. Índice de remanente adhesivo en reciclados.

Discusión

Los presentes resultados concuerdan con el estudio realizado por Ibarra N et al., en el que no encontraron diferencias significativas en la resistencia al corte de *brackets* metálicos nuevos y reciclados, independientemente del estado de la superficie dental. El estudio realizado por Nimplod N et al., mostró resultados diferentes al estudio que aquí se presenta, debido a que no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la resistencia al desprendimiento, pero dicho trabajo se realizó mediante la comparación de metálicos y cerámicos.

Se ha propuesto que el índice ARI es mayor al obtener mayor valor de resistencia a la fuerza de cizallamiento, aunque en el presente estudio se encontró un índice ARI más elevado en el grupo 2, el cual obtuvo menor resistencia al cizallamiento.

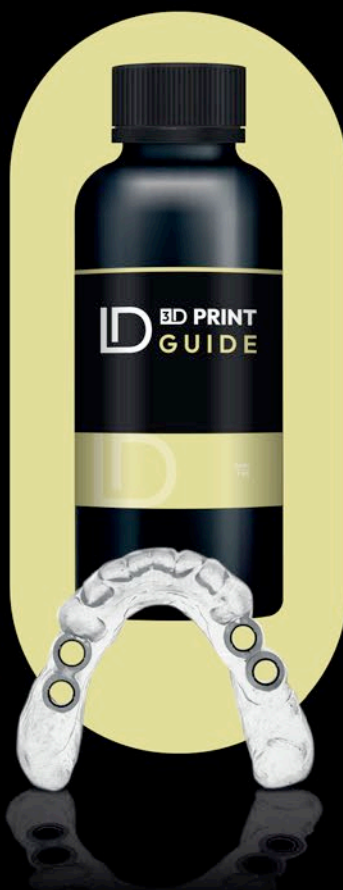
Conclusiones

Al realizar la prueba T para muestras independientes se encontró un valor de $P < 0.05$ ($P < 0.036$), lo que indica que hay diferencias significativas entre nuevos y arenados.

- El índice ARI fue más elevado en arenados, los cuales tenían un valor de resistencia menor a los nuevos.
- No se encontró diferencia significativa en cuanto al tiempo de desprendimiento de los *brackets* nuevos y los arenados.
- La resistencia al cizallamiento es mayor en nuevos que en reciclados mediante el método de arenado.

Referencias bibliográficas

1. Ballard R, Qingzhao Yu, Xiaoming Xu, Armbruster PC, Larsen TC, Coreil MN. Comparison of tensile bond strength of new and rebonded Symetri Clear™ ceramic with Transbond™ XT or BluGloo™, with or without surface treatment: An *in vitro* study. *Int Orthod.* 2021;19(2):252-8. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.04.001>.
2. Ibarra RN, Sáez M, Rojas V, Oyonarte R. Comparison of the shear bond strength of new and recycled metallic using different adhesive materials: an *in vitro* study. *Eur Oral Res.* 2023;57(2):96-102. Doi: 10.26650/eor.20231163180.
3. Alzainal A, Shehab A, Al-Ani A, Mageet A. Orthodontic bonding: Review of the literature. *Int J Dent.* 2020:1-10.
4. Urichianu M, Makowka S, Covell DA, Warunek S, Al-Jewair T. Shear bond strength and base morphology of new and rebonded orthodontic ceramic. *Mat.* 2022;15(5):1865. Doi: <https://doi.org/10.3390/ma15051865>
5. Nimplod P, Tansalarak R, Sornsuwan T. Effect of the different debonding strength of metal and ceramic on the degree of enamel microcrack healing. *Dent Press J Orthod.* 2021;26:e2119177.
6. Anita P, Kailasam V. Effect of sandblasting on the shear bond strength of recycled metal : A systematic review and meta-analysis of *in-vitro* studies. *Int Orthod.* 2021;19(3):377-388. Doi: 10.1016/j.ortho.2021.05.007.
7. Esponda R. Anatomía dental. 8a ed. 3a reimpresión. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM; 2014.
8. Gómez ME, Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular. 3a ed. México: Panamericana; 2009.
9. Galil KA. The use of adhesives in dentistry. Chapter: 2. EEUU: Thomas, Springfield: 1975. Pp. 64-6.



**ID LIGHT CURE
ORTHO|GEL**
HIGH TRANS FLOW RESIN FOR DENTAL APPLIANCES .





**¡APRENDE A PRESENTAR
DE MANERA IMPACTANTE
EN EVENTOS VIRTUALES!**

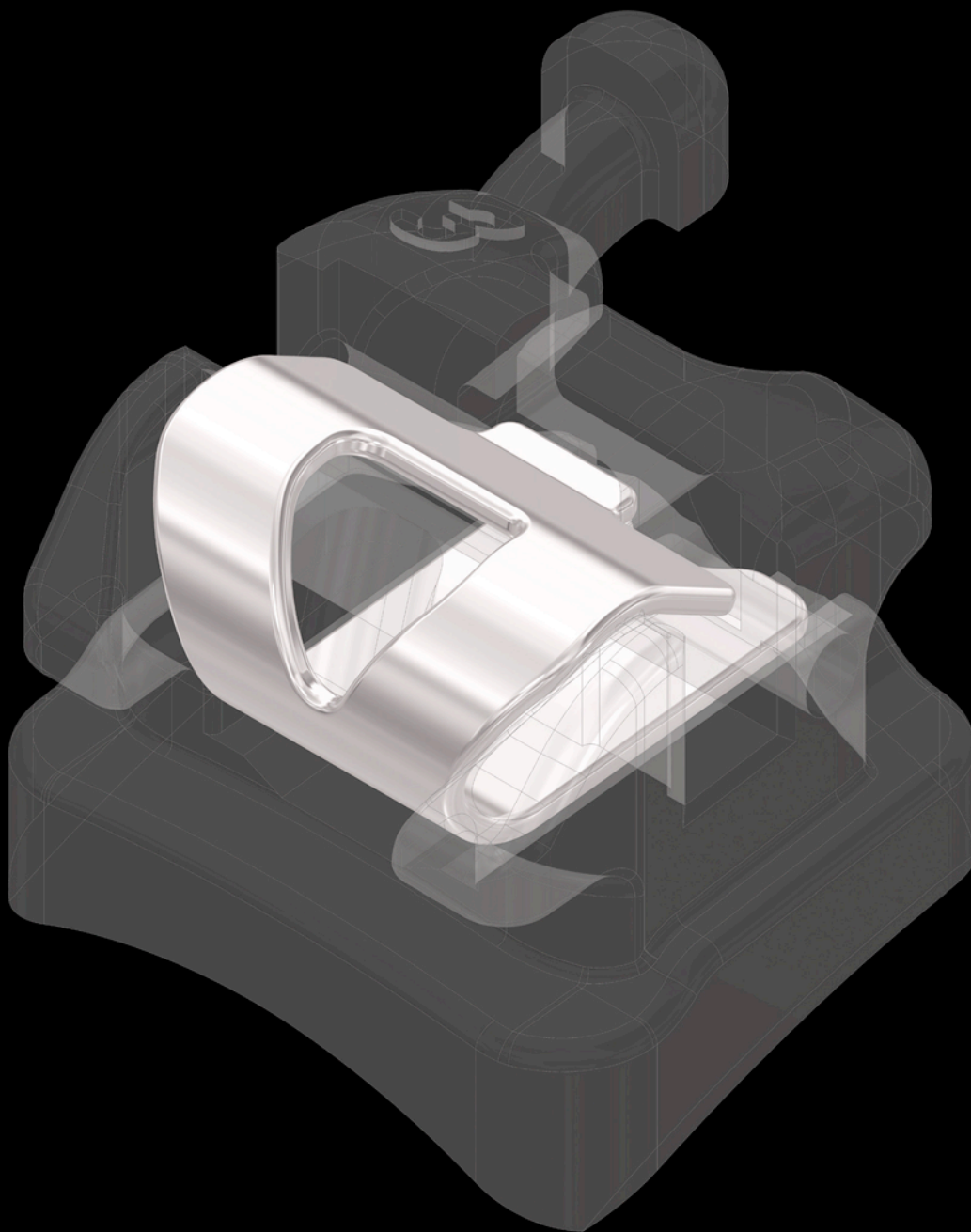


**¿UN GRAN
SPEAKER
NACE O
SE HACE?**



Forma parte de esta nueva generación 2.0 de SPEAKERS





IT'S ALL ABOUT THE CLIP...

BioQuick®
5ª generación

Canino primario maxilar birradiculado

Caso clínico

Bi-rooted primary maxillary canine: case report

Guadalupe Morales Domínguez
Estudiante de la licenciatura en Estomatología, UAM Xochimilco

Diego Alejandro Trejo Domínguez
Cirujano Dentista, UAM Xochimilco

Resumen

Introducción: las alteraciones que ocurren durante el desarrollo embriológico de la dentición se conocen como anomalías dentarias y pueden ser de forma, número, tamaño y estructura. Los caninos birradiculados son una anomalía dentaria poco común, pueden estar presentes en dentición primaria y permanente. Se caracterizan por la presencia de una bifurcación que puede presentarse en cualquier tercio de la longitud de la raíz. **Objetivo:** ofrecer un panorama más amplio y actualizado sobre su etiología, prevalencia, diagnóstico y tratamiento del canino primario birradiculado unilateral, lo que se ilustra a través de un caso clínico. **Caso clínico:** paciente femenina de 9 años de edad, con lesión cariosa, ICDAS 5, en la pared distal del diente 53. En los estudios radiográficos se observó la presencia de una raíz supernumeraria. **Tratamiento:** con base en los hallazgos clínicos y radiográficos, se determinó la presencia de canino maxilar birradiculado unilateral, que finalmente se extrajo, debido a que no era rehabilitable. **Conclusión:** los caninos primarios birradiculados son una anomalía poco frecuente y con una etiología idiopática. Además en la dentición primaria puede ser subdiagnosticado debido a que puede ser asintomático, por lo que su diagnóstico se realiza mediante estudios radiográficos.

Palabras clave: Canino birradiculado, Dentición primaria, Anomalía dental.

Abstract

Introduction: the alterations that occur during the embryological development of the dentition are known as dental anomalies and can be of shape, number, size and structure. Bi-rooted canines are an uncommon dental anomaly, they can be presented in primary and permanent dentition. They are characterized by the presence of a bifurcation that can occur in any third of the root length. **Objective:** present a clinical case of an unilateral bi-rooted primary canine: etiology, prevalence, diagnosis and treatment. **Clinical case:** an 9 years old female patient present an ICDAS 5 carious lesion on the distal surface of tooth 53, radiographic studies showed the presence of a supernumerary root. **Treatment:** it based on the clinical and radiographic findings, the tooth was extracted because it was not restorable. The presence of unilateral bi-rooted primary maxillary canine was determined. **Conclusion:** bi-rooted primary canines are a rare anomaly with an idiopathic etiology. Diagnosis is made through radiographic studies and may be asymptomatic, so they may be underdiagnosed in the primary dentition.

Keyword: Bi-rooted canine, Primary teeth, Dental anomaly.

Introducción

Las alteraciones que ocurren durante el desarrollo embriológico de la dentición se conocen como anomalías dentarias, las cuales representan variaciones respecto a la normalidad y son el resultado de modificaciones en los procesos de morfo-diferenciación e histodiferenciación, fases críticas en la formación dental.

Las anomalías dentarias pueden manifestarse en diversos aspectos, incluidas la forma, el número, el tamaño y la estructura de los dientes. Es importante destacar que estas irregularidades pueden afectar tanto a la dentición temporal (primaria) como a la dentición definitiva (permanente).^{1,2}

Objetivo

La finalidad del presente artículo es ofrecer un panorama más amplio y actualizado sobre su etiología, prevalencia, diagnóstico y tratamiento del canino primario birradiculado unilateral, lo que se ilustra a través de un caso clínico.

Caninos birradiculares

Los caninos se consideran morfológicamente normales cuando tienen una raíz cónica y un conducto radicular.

Los caninos birradiculares se caracterizan por la presencia de una bifurcación que puede presentarse en cualquier tercio de la longitud de la raíz y son una anomalía dentaria poco común, pueden encontrarse tanto en dentición primaria como en permanente.³⁻⁷

Etiología

Durante la odontogénesis, una vez completada la formación de la corona dental, comienza la formación radicular. El asa cervical del órgano dentario y los epitelios del esmalte, interno y externo, proliferan como una doble capa de células, conocida como vaina epitelial de Hertwig, que es la inductora y moldeadora de las raíces.

Aunque la etiología no es exacta, algunos autores atribuyen la presencia de raíces supernumerarias a una hiperactividad de la vaina epitelial de Hertwig o a una interacción anormal de los tejidos durante

las fases de desarrollo, lo que produce un defecto en la lámina dental, de manera que forman los caninos birradiculados.^{6,8-10}

Algunas causas que podrían relacionarse con esta alteración son: traumatismo, factores genéticos y ambientales.^{5,11}

Prevalencia

Se presentan con mayor frecuencia en el maxilar que en la mandíbula y suelen ser bilaterales, también se reporta mayor prevalencia entre personas negras y varones.

El reporte del primer caso de canino birradiculado en la literatura se presentó en 1941.^{3,4,12}

La configuración del conducto radicular Tipo IV, según Vertucci, es la variación anatómica más común reportada en dientes anteriores maxilares con una o dos raíces, mientras que la presencia de dos conductos radiculares en caninos maxilares es del 3.5 %.^{13,14}

Diagnóstico

Los caninos birradiculados no se puede diagnosticar por medio de un examen intraoral de rutina, ya que la corona del diente puede presentar condiciones normales en cuanto a tamaño y forma, por lo tanto, su diagnóstico se realiza mediante estudios radiográficos.¹⁰

En la población pediátrica este tipo de anomalía puede pasarse por alto y con frecuencia suele subdiagnosticarse al ser asintomática.¹⁵

Tratamiento

Dependerá de las condiciones en las que se encuentre el órgano dentario al momento del diagnóstico, normalmente se indica:

- **Manejo preventivo:** se centra en la conservación de una buena higiene oral.
- **Tratamiento pulpar:** se realiza con la finalidad de eliminar la pulpa infectada de ambos conductos radiculares y preservar el órgano dental hasta su exfoliación.
- **Extracción:** cuando el diente presenta lesión cariosa extensa, según el Sistema Internacional de Detección y Clasificación de Caries (ICDAS 5 y 6), que evite que el órgano dentario se pueda rehabilitar. Asimismo, cuando impida la erupción del diente permanente.^{12,7}

Caso clínico

Paciente femenina de 9 años de edad, aparentemente sana, acude acompañada de su tutor al servicio de Odontología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

Motivo de la consulta

Presencia de dolor en los órganos dentarios superiores a los estímulos fríos, calientes y a la masticación.

Anamnesis

El tutor refiere como antecedente farmacológico la administración en una sola ocasión de un antiinflamatorio no esteroideo, específicamente ibuprofeno a una dosis de 200 mg.

Exploración intraoral

Se observó en el órgano dentario 53 una lesión cariosa por la pared distal que corresponde a un código 5, según la clasificación ICDAS. Se determinó que la forma y tamaño de la corona del canino eran normales.

Análisis radiográfico

Se tomó una radiografía periapical en la que se apreció la extensión de la lesión, además, reveló la presencia de una raíz supernumeraria. (Fig. 1)

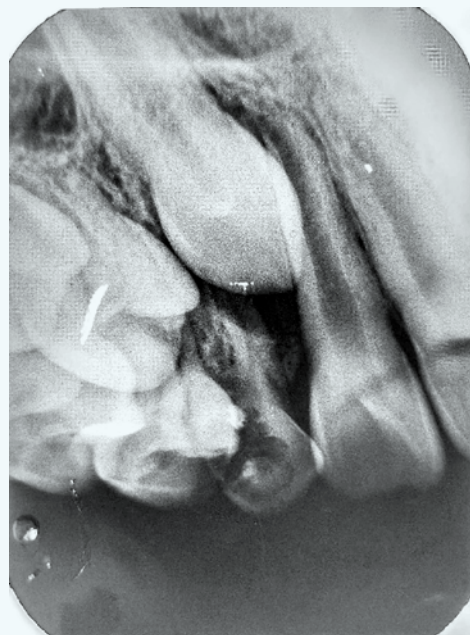


Fig. 1. Radiografía periapical inicial.

Tratamiento

Se basó en los hallazgos clínicos y radiográficos. Incluyó la extracción del órgano dentario 53 debido a que el diente no era rehabilitable. Una vez extraído, se apreció la presencia de una raíz mesial y otra distal. (Figs. 2 A-D)



Figs. 2. Órgano dentario 53 después de la extracción. A) Vista por la pared vestibular; B) Vista por la pared mesial; C) Vista por la pared distal; D) Vista por la pared palatina del diente.

Evidencia radiográfica

Se tomó radiografía del diente extraído donde se confirmó la presencia de dos conductos radiculares; configuración de Vertucci tipo IV. (Figs. 3 A-B)

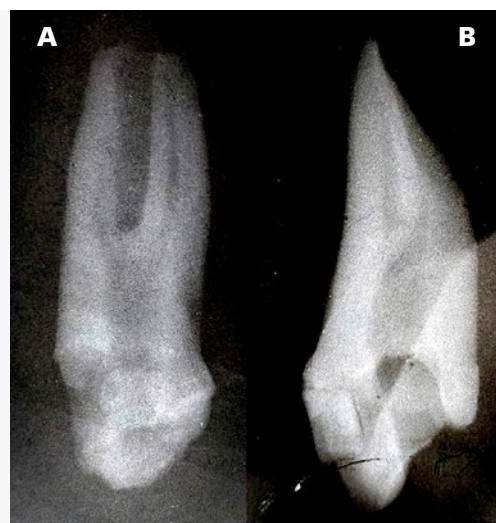


Fig 3. Radiografía del órgano dentario 53 extraído. A) Radiografía por la pared vestibular; B) Radiografía por la pared mesial.

Asimismo, se tomó radiografía del órgano dentario 63, donde se observó la presencia de una sola raíz y un conducto radicular, por lo que la paciente no presenta caninos birradiculados bilaterales. (Figs. 4 A-B)



Figs. 4. Radiografía órgano dentario 63. A) Radiografía tomada con colimador; B) Radiografía mesializada.

Discusión

A pesar de que las anomalías dentales son menos frecuentes en dentición primaria en comparación con la dentición permanente, no se ha reportado con exactitud cuál es la prevalencia de los caninos primarios birradiculados, dado que es una anomalía dental difícil de diagnosticar mediante un examen intraoral de rutina y que las raíces pueden exfoliarse para dar paso a la erupción del canino permanente, la única forma que hay de advertir su presencia es mediante un examen radiográfico.^{6,16}

Palacios y cols. establecieron la prevalencia de anomalías dentales de tamaño y forma en pacientes de 6 a 17 años, donde destacaron que los dientes con raíces supernumerarias presentaron una prevalencia del 3.5 % en el cuadrante II, sin embargo, no mencionan si las raíces supernumerarias son en dientes anteriores.¹⁷

Por otro lado, Talebi y cols. presentaron el caso de una niña de 6 años de edad en Irak, en quien realizaron tratamiento pulpar en los caninos primarios maxilares; del mismo modo. Calderón y cols. realizaron pulpectomía en el órgano dentario 53 de un niño mexicano de 7 años de edad; en ambos casos se precisaron caninos maxilares birradiculados bilaterales.^{5,6}

Chaudhari y cols. reportaron caninos maxilares birradiculados bilaterales en un niño de 3 años de edad, Arumugam y cols. en uno de 5 años, y Shaji y cols. en otro de 4 años. En este último, se mencionó la presencia de dilaceración en la raíz de los caninos. Todos eran niños de la India y se diagnosticaron mediante hallazgo radiográfico accidental.^{12,18,19}

Assiry informó en la región de Arabia Saudita sobre un niño de 9 años de edad con caninos maxilares birradiculados bilaterales, que se extrajeron por motivos ortodóncicos. Del mismo modo, Shukla y cols. extrajeron los caninos primarios, por motivos de ortodoncia, de un niño de 10 años de

edad, sin embargo, destacaron la presencia de un canino birradiculado unilateral.^{3,10}

Guler informó acerca de un canino birradiculado unilateral en un niño caucásico de 7 años de edad, en quien solo se realizó manejo preventivo; mientras que, Alabrash y cols. efectuaron la extracción del diente por presencia de caries extensa en un niño saudí de 9 años de edad.^{4,20}

Conclusiones

Los caninos primarios birradiculados son una anomalía poco frecuente y de etiología idiopática,

que puede estar asociada a factores genéticos y ambientales. Su diagnóstico se realiza mediante estudios radiográficos para su identificación y es posible que sea asintomático, por lo que en la dentición primaria cabe la posibilidad de que sea subdiagnosticado. Por ello, es importante considerar la toma de estudios radiográficos al inicio de los tratamientos.

Referencias bibliográficas

- González M et al. Anomalías y displasias dentarias de origen genético-hereditario. *Av Odontoestomatol*. 2012;28(6):287-301.
- García BL, Gutiérrez JF. Frecuencia de anomalías dentales en pacientes de la clínica de la Especialidad de Ortodoncia de la UAN. *Rev Tamé*. 2020;8(24):974-7.
- Assiry, A. Bi-rooted primary maxillary canines: a case report. *J Med Case Rep*. 2019;13:261.
- Guler C. Double-rooted maxillary primary canine: A case report and literature review. *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2012;2:57-59.
- Talebi M, Parisay I, Khorakian F, Bagherian M. Bi-rooted Primary Maxillary Canines: a case report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prosp*. 2010;4(3):101-3.
- Calderón PM, Ramírez GR. Terapia pulpar de urgencia en un canino temporal birradiculado. *Caso clínico. CyRS*. 2021;3(1):25-31.
- Hachity JA, Sánchez M, Pacheco R, Soto K, Chávez AG, Baca AK. Bifurcación de conductos en incisivos centrales superiores temporales. *Odontol Ped*. 2023;31(1):45-51.
- Gartner LP. Aparato digestivo: cavidad bucal. *Texto de histología*. 5a ed. España: Elsevier; 2021. Pp. 379-96.
- Oporto G, Fuentes R, Soto C. Variaciones anatómicas radicales y sistemas de canales. *Int J Morphol*. 2010;28(3):945-50.
- Shukla S, Garg A, Garoo R. A rare case of bi-rooted deciduous canine. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(6):ZJ03-4.
- Ibarra MC, Moyaho MA, Carrasco R, Vázquez L, Lezama G, Leyva J. Anomalías de forma y número en dentición temporal en una población mexicana. *Odontol Pediatr*. 2015;14(2):94-108.
- Chaudhari RK, Jathar PN, Desai AR, Patil RU. Coexistence of fusion and bi-rooted primary canine in a child. *Int J Med Oral Res*. 2023;8(1):29-31.
- Ahmed H, Hashem A. Accessory roots and root canals in human anterior teeth: a review and clinical considerations. *Int End J*. 2015;49(8):724-6.
- Cleghorn BM, Goodacre CJ, Christie WH. Morphology of teeth and their root canal systems. *Endodontics*. Hamilton: BC Decker Inc; 2008. Pp. 151-210.
- Devetak M, Pérez M. Canino primario biradicular. Hallazgo radiográfico en paciente con caries de infancia temprana. *Odonto Invest*. 2021;7(2):1-8.
- Ashraf A, Juneja A, Sultan A, Siddiqui M. Bilateral, bi-rooted primary maxillary canines: A case report. *J Radiol Med Imag*. 2020;3(1):1028.
- Palacios C, Cárdenas C. Prevalencia de anomalías dentarias de tamaño y forma, en pacientes pediátricos de 6 a 17 años de la ciudad de Huánuco, 2019-2022. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2023;11(4):e171.
- Arumugam A, Yadav D., Ansari A.A., Somkumar J. Bilateral, bifurcated, bi-rooted primary maxillary canines: A case report with literature review. *Clin Dent*. 2022;16:26-30.
- Shaji M, Bhandary S, Abhilash S, Tanna DA. A Report of a rare case of bi-rooted bimaxillary deciduous canines. *J Health Allied Sci*. 2025;15:136-8.
- Alabrash MA, Elzouhry MS, AlFadhli HA, Asali AT. Extraction of a bi-rooted primary maxillary canine tooth in a 9-year-old Saudi boy: A case report. *Am J Case Rep*. 2023;24:e939175.



X CONGRESO
INTERNACIONAL de

Ortodoncia
ACTUAL



Rocio Peralta
Guatemala

Alex
Bayona Marín
Colombia

David Barón
México

Federico
Nappa
Severino
Uruguay

Carlos
Becerra
Chile

Alfredo
Nappa
Aldabalde
Uruguay

Rayane Pinto
Brasil

Alfredo
Cueva
Ludeña
Ecuador



VII CONGRESO
INTERNACIONAL de

Odonto
pediátrica
ACTUAL



Odontología Pediátrica en pacientes
con riesgo médico y discapacidad

1 y 2 junio 2026



X CONGRESO
INTERNACIONAL de

O | **Odontología**
ACTUAL

ANIVERSARIO
del CONGRESO | **O** | **A**

odontologiaactual.com



INSCRIPCIONES 55 1228 6344

Actualización

En la revista **Ortodoncia Actual** no. 86, de octubre de 2025 se publicó el artículo titulado: *Asimetría facial en paciente con deformidad dentofacial clase III. Visión ortofacial*, el cual, durante el proceso de recepción del mismo y su tiempo de publicación, se actualizó con el final del tratamiento y los análisis fotográficos de los resultados, mismos que se presentan a continuación, con la idea de que el caso clínico quede cerrado como conviene a los lectores.

Asimetría facial en paciente con deformidad dentofacial clase III: visión ortofacial

Facial asymmetry in a patient with a class III dentofacial deformity: orthofacial vision

María J Henríquez Araujo

Odontólogo, residente del posgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela

Wilhen Acosta

Odontólogo, especialista en Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

Belkis Dommar

Odontólogo, especialista en Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela

Caso clínico

Paciente masculino de 18 años de edad, a quien se le diagnóstico deformidad dentofacial clase III secundaria a deficiencia AP maxilar, exceso PA mandibular, asimetría mandibular por hiperplasia condilar de tipo elongación hemimandibular, *canting* mandibular, hendidura palatina, macroglosia, clase I molar, *overjet* -5,5 mm, *overbite* 0 mm, línea media inferior desviada 7 mm a la izquierda.

Tratamiento

El plan se conformó de cuatro fases: prequirúrgica, de trabajo, prequirúrgica, mediante aparatología ortodóncica, y quirúrgica en la que se practicó: osteotomía Le Fort I alto subespinal, genioplastia, osteotomía sagital mandibular bilateral, condilectomía alta unilateral derecha, glosectomía parcial para corrección transversal y corrección de pabellones auriculares.

Resultados

Las fotografías testigo revelan que al final de tratamiento se cumplieron las metas del mismo al mejorar el balance facial, corregir la asimetría mandibular, restablecer la estética y función de manera satisfactoria. (Figs. 14)



Se logró también la clase I canina y corregir líneas medias dentarias. (Figs. 15)



NOS MANTENEMOS A LA VANGUARDIA EN

TECNOLOGÍA

Tomografía Volumétrica
Cone Beam 3D

3D

CineX
Imágenes
Dinámicas

Escaner Facial
Shining® 3D

DRD
DIAGNÓSTICO 3D®

(INGRESE AHORA A
NUESTRO LINKTREE)



linktr.ee/drd3d

Escaneo Intraoral
3Shape®, Panda®
y Shining®

SUCURSALES Y CRECIENDO...

SATÉLITE 3D
IZTACALCO 3D

POLANCO 3D
NEZAHUALCÓYOTL 3D

COAPA 3D
PEDREGAL SJ 3D

LINDAVISTA VALLEJO 3D
DEL VALLE 3D / EXPRESS

INTERLOMAS 3D
ECATEPEC

TEPOZÁN
ROMA

AKP[®] STORES

y en línea: www.ahkimpech.com



AhKimPech[®]

D I S T R I B U I D O R A U T O R I Z A D O

Oral-B

G·U·M

Bexident
by ISDIN

ISDIN
LOVE YOUR SKIN

ZEYCO

myobridge
MYOFUNCTIONAL ORTHODONTICS

© Derechos Reservados 2026, "Centro de Distribución Ahkimpech, S.A. de C.V."