

30

APRENDIZAJE PRÁCTICO EN LA DISTALIZACIÓN DE MOLARES MAXILARES MEDIANTE MINI-IMPLANTES EN CLASE II ESQUELETAL

PRACTICAL TRAINING IN THE DISTALIZATION OF MAXILLARY MOLARS BY MEANS OF MINI-IMPLANTS IN SKELETAL CLASS II

Valeria Alexandra García Soliz¹*

E-mail: vagarcias71@est.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5615-4690>

Katherine Viviana Villacis Copo¹

E-mail: katherine.villacis@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9075-4903>

Pablo Andrés Díaz Espinoza¹

E-mail: pablo.diaz@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3485-9001>

¹ Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García Soliz, V. A., Villacis Copo, K. V., y Díaz Espinoza, P. A. (2024). Aprendizaje práctico en la distalización de molares maxilares mediante mini-implantes en clase II esquelética. *Revista Conrado*, 20(S1), 249-257.

RESUMEN

El uso de mini-implantes para la distalización de molares maxilares en pacientes con maloclusión Clase II esquelética ha demostrado ser una técnica eficaz en ortodoncia. Sin embargo, la integración efectiva del aprendizaje práctico en esta técnica aún enfrenta desafíos significativos. El objetivo de esta investigación es evaluar cómo el aprendizaje práctico puede optimizar la formación de ortodoncistas en el uso de mini-implantes. La metodología consistió en una revisión exhaustiva de la literatura y consulta con expertos, abarcando estudios de bases de datos reconocidas y artículos relevantes sobre el tema. Los resultados indican que la formación práctica permite a los ortodoncistas adquirir habilidades cruciales para seleccionar y aplicar mini-implantes de manera efectiva, maximizar la tracción en masa, y realizar un monitoreo continuo del tratamiento. Las conclusiones destacan la importancia de una evaluación personalizada del paciente, el manejo de la biomecánica, y la cooperación del paciente para el éxito del tratamiento. La formación práctica es esencial para abordar estos aspectos y mejorar los resultados clínicos.

Palabras clave:

Mini-implantes, clase II, distalización, ortodoncia.

ABSTRACT

The use of mini-implants for maxillary molar distalization in patients with skeletal Class II malocclusion has proven to be an effective technique in orthodontics. However, effective integration of hands-on learning in this technique still faces significant challenges. The aim of this research is to evaluate how learning-by-doing can optimize the training of orthodontists in the use of mini-implants. The methodology consisted of a comprehensive literature review and consultation with experts, including studies of recognized databases and relevant articles on the subject. The results indicate that hands-on training enables orthodontists to acquire crucial skills to effectively select and apply mini-implants, maximize mass traction, and perform continuous treatment monitoring. The findings highlight the importance of a personalized patient assessment, management of biomechanics, and patient cooperation for treatment success. Hands-on training is essential to address these issues and improve clinical outcomes.

Keywords:

Mini implants, class II, distalization, orthodontics.

INTRODUCCIÓN

El uso de mini-implantes en la distalización de molares maxilares en pacientes con Clase II esquelética ha demostrado ser una técnica eficaz en el tratamiento ortodóntico. Sin embargo, los programas de formación en ortodoncia aún enfrentan desafíos para integrar de manera efectiva el aprendizaje práctico de esta técnica. La falta de oportunidades de formación práctica con tecnologías avanzadas, como los mini-implantes, puede limitar la preparación de los futuros ortodoncistas para aplicar estos tratamientos en la práctica clínica. Esto plantea la necesidad de explorar cómo el aprendizaje práctico puede optimizarse para mejorar el dominio de esta técnica.

La biomecánica en Ortodoncia se basa en la aplicación de diferentes fuerzas para realizar movimientos dentales (Goel et al., 2013; Tuil y Bourgoïn, 2015). Newton estableció 3 leyes que son consideradas importantes en la mecánica clásica, en Ortodoncia se aplica el principio de acción – reacción que se establece cuando dos cuerpos interactúan con fuerzas iguales y de sentidos opuestos, en cada uno de ellos; es decir, si existe una fuerza externa, tal fuerza será contrarrestada por otra igual, pero en la dirección opuesta (Goel et al., 2013; Celebi, 2015; Tuil y Bourgoïn, 2015). Por lo tanto, para generar un movimiento dental es necesario la aplicación de una fuerza, que puede ocasionar al mismo tiempo movimientos o desplazamientos indeseables en los dientes adyacentes y para evitar esta reacción se debería aplicar una resistencia al desplazamiento, a la cual se la conoce como anclaje, esta evita que los dientes se desplacen en direcciones opuestas a la mecánica (Soja et al., 2015; Beyling et al., 2021).

Es así que existen diferentes tipos de anclaje en Ortodoncia dependiendo de su ubicación, tales como: anclaje extraoral y anclaje intraoral; de tal manera, en el anclaje extraoral los aditamentos más conocidos son el arco facial y la máscara facial (Soja et al., 2015; Suzuki y Suzuki, 2016). Y en el anclaje intraoral (intramaxilares) los dientes son la unidad de anclaje, se ubican en el mismo maxilar al igual que los dientes por movilizar, así también, existe el anclaje Tipo A que es un anclaje máximo y crítico para la zona posterior del arco dental y se utiliza para realizar movimientos de retracción en grupo de los dientes anteriores, este necesita mínimo el 75% de espacio dejado por las extracciones; así también, existe el anclaje Tipo B o moderado que sirve para cerrar los espacios dejados por las exodoncias previas, requiere el 50% de espacio, y por último existe el anclaje tipo C o mínimo, que se utiliza para realizar movimientos de protracción de los dientes posteriores sin perder el anclaje anterior y necesita el 75% de espacio dejado por las exodoncias

(Nappée-Miévilley et al., 2014; Tekale et al., 2015). En la actualidad se habla del anclaje absoluto el cual evita la migración de los dientes conservando el 100% del espacio dejado de la exodoncia, por lo tanto, los mini-implantes juegan un papel fundamental para proporcionar este tipo de anclaje (Carvalho-Ferreira et al., 2016; Mateu et al., 2019; Shaikh et al., 2021).

A los mini-implantes se los denomina también como micro-tornillos, mini-tornillos y TADS (Temporary Anchoring Device) que son pequeñas fijaciones de titanio y se les conoce como dispositivos de anclaje temporal, a los cuales se fijan en el hueso (maxilares) durante el tratamiento de ortodoncia y que son removidos después de haber completado la biomecánica requerida (Beyling et al., 2021; Lee et al., 2018). Es necesario que antes de colocar un micro-implante se debe realizar un estudio exhaustivo al paciente para poder verificar radiográficamente el espesor del hueso, su densidad y si existen las condiciones adecuadas para colocarlos. Entre la diversidad de ventajas tenemos: aditamentos económicos, de tamaño pequeño, no requieren osteointegración, mayor sitios de implantación, son de fácil colocación y remoción, carga inmediata posterior a su colocación, no necesitan que el crecimiento haya terminado y muy cómodos para el paciente (Nappée-Miévilley et al., 2014; Carvalho-Ferreira et al., 2016; Shaikh et al., 2021). Dentro de sus desventajas se encuentran un riesgo de infección, perforaciones o contacto con raíces dentarias o nervios y según su ubicación perforación del seno maxilar infracigomático.

Se han descrito diferentes zonas de colocación de los mini-implantes es así que los sitios óptimos en el maxilar superior en la zona anterior son entre incisivos centrales y laterales y el paladar en la sutura palatina y en la mandíbula en la zona anterior entre el incisivo lateral y canino, mientras que en la región posterior en ambos maxilares el sitio idóneo se encuentra entre el segundo molar y primer molar o entre el primer molar y segundo molar dependiendo del caso (Shaikh et al., 2021). Estos instrumentos a más de ser muy prácticos para el profesional y su por su diseño muy versátil hacen que su utilización sea fácil y muy rápido al momento para generar movimientos dentales y así disminuir el tiempo estimado de tratamiento ortodóntico (Goel et al., 2013; Aksakalli et al., 2017; Shaikh et al., 2021), de tal manera se reporta una tasa de éxito del 84 al 100% en los tratamientos (Parmar, 2013; Tuil & Bourgoïn, 2015).

El uso de los mini-implantes en los tratamientos ortodónticos ha tenido un impacto significativo en la práctica clínica a nivel mundial, convirtiéndose en uno de los aditamentos más utilizados y efectivos para lograr anclaje absoluto, reduciendo el tiempo total del tratamiento

y mejorando los resultados clínicos. Estos dispositivos permiten a los ortodoncistas realizar movimientos dentales sin las limitaciones impuestas por las reacciones de fuerzas que antes dificultaban el control preciso del tratamiento, como lo señala la tercera ley de Newton (Goel et al., 2013; Nappée-Miévilly et al., 2014; Celebi, 2015). A pesar de estos avances, la formación adecuada en el uso de mini-implantes sigue siendo un reto en ortodoncia.

La importancia del aprendizaje práctico radica en que, para dominar completamente la técnica de colocación y manejo de mini-implantes, los ortodoncistas no solo deben comprender los principios teóricos, sino también desarrollar habilidades clínicas mediante la práctica. Este tipo de aprendizaje brinda a los futuros ortodoncistas la oportunidad de experimentar y resolver en tiempo real las complicaciones que pueden surgir durante la colocación de mini-implantes, como la selección del sitio correcto o la manipulación adecuada de los dispositivos. La enseñanza práctica permite, además, que ellos desarrollen la confianza y precisión necesarias para aplicar estas técnicas en la práctica diaria.

En este contexto, la falta de oportunidades de formación práctica con tecnologías avanzadas, como los mini-implantes, puede limitar significativamente la preparación de los ortodoncistas, afectando su capacidad para aprovechar los beneficios que estos dispositivos ofrecen en la reducción del tiempo de tratamiento y la mejora de los resultados clínicos. Por tanto, es crucial que existan programas de educación superior que integren métodos de enseñanza práctica robustos, donde el uso de mini-implantes se aborde de manera exhaustiva, no solo desde una perspectiva teórica, sino también a través de simulaciones y prácticas clínicas reales que reflejen las complejidades del mundo clínico. De esta manera, se puede garantizar que los ortodoncistas estén capacitados para aplicar esta técnica con éxito en pacientes con diferentes necesidades clínicas.

Con estas premisas, la presente investigación pretende evaluar la efectividad del aprendizaje práctico en la formación de ortodoncistas sobre la distalización de molares maxilares mediante mini-implantes en pacientes con Clase II esquelética.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dado el enfoque exploratorio de esta investigación y las lagunas existentes en el conocimiento sobre la distalización de molares maxilares mediante mini-implantes en pacientes con Clase II esquelética, se ha llevado a cabo una revisión literaria exhaustiva que sintetiza la información más relevante sobre el tema. Esta revisión busca

proporcionar una comprensión clara de la eficacia de los mini-implantes y la importancia del aprendizaje práctico en la formación de ortodoncistas.

La revisión se inició con una búsqueda electrónica en bases de datos reconocidas a nivel mundial como PubMed, Epistemonikos, Proquest, Cochrane, Ovid, Google Academic, Pesquisa, Scopus, Taylor & Francis, abarcando el periodo de julio de 2010 a julio de 2020 en los idiomas inglés, español y portugués. Se utilizó una estrategia de búsqueda basada en términos Medical Subject Headings (MeSH) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), combinando descriptores controlados con operadores booleanos como OR, AND y NOT. La estrategia de búsqueda fue adaptada para cada base de datos, lo que permitió recuperar estudios relevantes sobre la distalización de molares maxilares con mini-implantes en el tratamiento de la Clase II esquelética.

Los estudios seleccionados debían cumplir con criterios de inclusión rigurosos, como ser ensayos clínicos controlados aleatorizados, revisiones sistemáticas con o sin meta-análisis, o estudios basados en elementos finitos relacionados con la técnica ortodóntica de distalización con mini-implantes. Se excluyeron artículos relacionados con enfermedades sistémicas, distalización de molares mandibulares, estudios epidemiológicos, tesis y cartas al editor. Esto garantizó que solo los artículos más relevantes y de alta calidad fueran incluidos en la revisión.

En cuanto a la metodología, se adoptó un enfoque cualitativo basado en la recopilación y análisis de datos bibliográficos. Los estudios seleccionados fueron evaluados en términos de su calidad metodológica, consistencia de resultados y relevancia clínica. Asimismo, se realizó una consulta con cinco expertos en ortodoncia para validar las variables dependientes e independientes relacionadas con la investigación sobre la eficacia del aprendizaje práctico en la formación de ortodoncistas. Los expertos aportaron perspectivas sobre los métodos de enseñanza práctica más efectivos, como el uso de simulaciones, prácticas clínicas supervisadas y modelos 3D. Además, evaluaron cómo estas técnicas de enseñanza afectan la efectividad del aprendizaje, medida a través de la adquisición de competencias clínicas, la capacidad de toma de decisiones y la confianza en la aplicación de mini-implantes.

Los métodos empleados incluyeron análisis crítico de la literatura científica, revisión de estudios clínicos, revisiones sistemáticas y meta-análisis. Para la consulta con los expertos, se utilizó una entrevista estructurada en la que

se les solicitó que proporcionaran retroalimentación sobre las variables propuestas y su relación con la enseñanza de la ortodoncia.

En cuanto a los instrumentos y materiales utilizados, se emplearon herramientas de software como gestores bibliográficos para la organización y síntesis de la información recolectada, así como herramientas de análisis cualitativo para identificar patrones y temas comunes en los estudios revisados. Las entrevistas a expertos se realizaron mediante videoconferencias y grabaciones para su posterior análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para llevar a cabo esta revisión, se estableció un riguroso proceso de selección y registro de la base de datos, el cual abarcó un total de 321 estudios provenientes de diversas fuentes: 5 artículos de PubMed, 106 de Scopus, 8 de Cochrane Library, 2 de Epistemonikos, 20 de Pesquisa, 50 de Google Academic, 48 de Taylor & Francis, 30 de Ovid, 20 de Dialnet y 32 de Proquest. En una primera fase de cribado, se seleccionaron 215 artículos, eliminando aquellos irrelevantes o de baja calidad. Posteriormente, se realizó un proceso de eliminación de bibliografía duplicada, lo que redujo la muestra a 187 artículos. Tras una revisión exhaustiva de los registros, se excluyeron 115 artículos basándose en criterios como el título y el resumen, lo que resultó en 72 artículos que parecían adecuados para el análisis final. Sin embargo, solo 20 de ellos cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron seleccionados para esta revisión.

En cuanto a la clasificación de los estudios seleccionados, se observó que los estudios de cohorte prospectivo representaron el 25% del total, seguidos por los estudios de caso-control con un 23%, las revisiones de literatura con un 16%, y las revisiones sistemáticas con un 12%. Los estudios descriptivos transversales constituyeron un 9%, mientras que los estudios descriptivo-retrospectivos, junto con estudios retrospectivos y estudios clínicos, ocuparon el menor porcentaje con un 5% en conjunto. Esta distribución refleja una diversidad de enfoques metodológicos en la literatura disponible, lo que permite una visión más completa y balanceada sobre la eficacia de la distalización de molares maxilares mediante mini-implantes en pacientes con Clase II esquelética.

El proceso de búsqueda y selección de artículos científicos para la revisión de la literatura de distalización de molares maxilares mediante el uso de mini-implantes. Después de la selección de los 20 artículos para la revisión narrativa, esta información obtenida se ha clasificado en estudios de revisión sistemática (Goel et al., 2013; Parmar, 2013; Tuil y Bourgoin, 2015) revisión de literatura (De Almeida et al., 2018; Kırcalı y Yüksel, 2018); estudio de cohorte-prospectivo (Celebi, 2015; Tekale et al., 2015; Aksakalli et al., 2017; Shaikh et al., 2021) estudio descriptivo-retrospectivo (Nappée-Miéville et al., 2014); estudio de caso-control (Soja et al., 2015; Suzuki y Suzuki, 2016; Lee et al., 2018; Beyling et al., 2021) estudio retrospectivo (Eissa et al., 2017); estudio descriptivo-transversal (Mateu et al., 2019) y estudios clínicos (Carvalho-Ferreira et al., 2016).

En esta revisión bibliográfica de los diferentes artículos se pudo evidenciar que existen parámetros básicos para el uso de mini-implantes así que la forma más efectiva, rápida y sin necesidad de la colaboración del paciente es el uso de mini-implantes para la distalización de molares maxilares especialmente en pacientes clase II, por lo tanto, la fuerza que se requiere para distalizar un molar es de 200g obteniendo una distalización promedio de 3 a 4 mm. La importancia de la aplicación práctica se la realizó a través de la técnica de consulta a expertos, cuyos resultados más relevantes se presentan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1: Análisis de Frecuencias.

¿Cuál de los siguientes métodos de aprendizaje práctico considera usted más efectivo para la formación de ortodoncistas en el uso de mini-implantes para la distalización de molares?					
¿Cómo evalúa usted la efectividad del aprendizaje práctico en la adquisición de competencias clínicas para la distalización de molares mediante mini-implantes?	¿Cuál de los siguientes métodos de aprendizaje práctico considera usted más efectivo para la formación de ortodoncistas en el uso de mini-implantes para la distalización de molares?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Efectiva, pero depende de la frecuencia y supervisión en las prácticas	El anclaje (uso de aparatos)	1	50.00	50.00	50.00
	Orthorama asistida con mini-implantes	0	0.00	0.00	50.00

¿Cuál de los siguientes métodos de aprendizaje práctico considera usted más efectivo para la formación de ortodoncistas en el uso de mini-implantes para la distalización de molares?					
¿Cómo evalúa usted la efectividad del aprendizaje práctico en la adquisición de competencias clínicas para la distalización de molares mediante mini-implantes?	¿Cuál de los siguientes métodos de aprendizaje práctico considera usted más efectivo para la formación de ortodoncistas en el uso de mini-implantes para la distalización de molares?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
	Distalización de molares soportada por mini-implantes	1	50.00	50.00	100.00
	Ausente	0	0.00		
	Total	2	100.00		
Moderadamente efectiva, ya que algunos ortodoncistas necesitan más tiempo y repetición	El anclaje (uso de aparatos)	0	0.00	0.00	0.00
	Orthorama asistida con mini-implantes	1	100.00	100.00	100.00
	Distalización de molares soportada por mini-implantes	0	0.00	0.00	100.00
	Ausente	0	0.00		
	Total	1	100.00		
Muy efectiva, los ortodoncistas adquieren habilidades avanzadas rápidamente	El anclaje (uso de aparatos)	0	0.00	0.00	0.00
	Orthorama asistida con mini-implantes	0	0.00	0.00	0.00
	Distalización de molares soportada por mini-implantes	2	100.00	100.00	100.00
	Ausente	0	0.00		
	Total	2	100.00		

Fuente: Elaboración de autores

El análisis de frecuencias evidencia la percepción de los expertos sobre los métodos más efectivos de aprendizaje práctico en la formación de ortodoncistas para el uso de mini-implantes en la distalización de molares. Entre aquellos que consideran que la efectividad depende de la frecuencia y supervisión en las prácticas, se observa una distribución equitativa: el 50% de los expertos seleccionaron el uso del anclaje mediante aparatos y el 50% optó por la distalización de molares soportada por mini-implantes. Esto sugiere que ambos métodos son considerados efectivos, pero su éxito puede depender de factores como la supervisión directa y la oportunidad para practicar repetidamente.

Por otro lado, en el grupo que califica la efectividad del aprendizaje como moderada, el 100% de los expertos favoreció la orthorama asistida con mini-implantes. Esta preferencia destaca la importancia de las herramientas tecnológicas que simulan situaciones clínicas controladas para aquellos ortodoncistas que requieren más tiempo y repetición para adquirir competencias sólidas.

Entre los expertos que evalúan el aprendizaje práctico como muy efectivo, el 100% seleccionó la distalización de molares soportada por mini-implantes, lo que pone de manifiesto que esta técnica es vista como altamente eficiente para acelerar el desarrollo de habilidades avanzadas en ortodoncia.

El anclaje es uno de los factores fundamentales para el éxito de un tratamiento de ortodoncia, a lo largo del tiempo se han utilizado dientes, estructuras óseas, músculos, aparatos extraorales como tracción extraoral, aparatos intraorales tales como barra transpalatina y arco lingual que reducen el movimiento de los dientes mientras se obtiene el movimiento deseado del diente o grupo de dientes, sin embargo se ha demostrado que estos aparatos mecánicos tienen sus limitaciones para controlar el anclaje (Celebi, 2015; Kircalı & Yüksel, 2018).

En la actualidad existen numerosas investigaciones sobre diferentes aparatos de anclaje fijados en el hueso intentando así conseguir un anclaje absoluto superando las limitaciones del anclaje tradicional, así existen los implantes osteointegrados, osteointegrados modificados para la sutura palatina, mini-implantes y mini placas de titanio (Tekale et al., 2015).

Estos mini-implantes poseen un diámetro de 1,2 a 2,5 mm y tienen una longitud que va de los 5 a 14 mm; de las cuales existen numerosas variaciones según el fabricante. Una de las características más importantes de estos mini-implantes

es su cabeza que se utiliza como accesorio para la instalación de aditamentos ya sean elásticos o arcos segmentados (Tekale et al., 2015; Shaikh et al., 2021).

Existen numerosas ventajas de los mini-implantes entre las numerosas ventajas destacan su simplicidad en el diseño, son de fácil utilización, disminución del tiempo clínico en el tratamiento de ortodoncia y son muy prácticos para los ortodoncistas (Tuil & Bourgoïn, 2015; Aksakalli et al., 2017).

Dentro de la versatilidad de los mini-implantes se recalca la retracción de caninos, retracción en más de dientes anteriores, intrusión, distalización, protracción, vestibularización, verticalización y estabilización de molares, siendo así estos dispositivos ideales para la corrección de maloclusiones clase II, minimizando así la colaboración del paciente (Tekale et al., 2015).

El paladar es el sitio idóneo para tener un anclaje absoluto pero la única desventaja es la necesidad de un procedimiento quirúrgico tanto para la instalación como para la remoción (Tekale et al., 2015).

Pacientes que requieran anclaje máximo, pacientes no colaboradores, pacientes que requieran movimientos dentarios complejos, paciente con número reducido de dientes, pacientes con secuelas de enfermedad periodontal.

Cuando se usa el mini-implante por palatino se notó considerablemente la reducción de los efectos adversos dentoalveolares como inclinación bucal no deseada y la necesidad de la cooperación por parte del paciente (Goel et al., 2013).

Distalización de molares soportada por mini-implantes

En esta técnica se utilizaron dos mini-implantes con un diámetro de 2,0 mm y 8mm de longitud y se insertaron entre el segundo premolar y primer premolar superior de ambos lados del maxilar, en primera instancia se liga el primer premolar al mini-implante de ambos lados para proporcionar anclaje y posteriormente se colocan bilateralmente un resorte abierto (open coil) de NiTi (0,9mm) en compresión total sobre un arco 0,016 de NiTi entre el tubo del primer molar y bracket del primer premolar (León Gutiérrez et al., 2022). Los otros dos mini-implantes empleados tenían un diámetro de 2,0mm y 10mm de longitud y se colocaron en palatino entre los premolares superiores tanto derecho como izquierdo, en esta zona palatina se utilizó un resorte confeccionado con alambre de beta-titanio de 0,017x0,025 pulgadas insertándolo en la caja palatina del primer molar superior y es de gran importancia cinchar en la parte posterior, luego se insertó un resorte abierto (open coil) totalmente comprimido entre el minitornillo y el hélice confeccionado, generando así la distalización molar de 4mm en 5 meses Celebi, 2015, Figura 1

Fig. 1. Vista lateral y oclusal de la biomecánica de mini-implantes.



Fuente: Elaboración de autores

Distalización de molares usando Orthorama asistida con mini-implantes

Una vez establecido el plan de tratamiento idóneo para el paciente se confecciona el Orthorama sobre el modelo de yeso, este aparato se elabora con un alambre de acero inoxidable de calibre 0.9 en donde sus brazos laterales externos tienen la forma de gancho para que estos sirvan de agarre para cualquier aditamento adicional, posteriormente se inserta en los primeros molares que deben tener previamente la banda y la caja palatina y se liga con ligadura para una

mayor estabilidad, este aparato queda instalado en boca por un periodo de un mes sin ninguna fuerza. En la siguiente sesión se coloca los mini-implantes que deben tener una longitud de 12 mm y un diámetro de 2mm en el paladar entre los segundos premolares y primer molar de ambos lados, inmediatamente se realiza la activación usando un módulo elástico (elástico de separación molar), usando como anclaje el mini-implante y activando con ligadura metálica hacia los brazos laterales, las activaciones se realizan cada 30 días por 4 meses seguidos para obtener una distalización molar de 4mm por lado Mateu et al., 2019) Figura 2.

Fig. 2. Orthorama en modelo de yeso y biomecánica en boca.



Fuente: Elaboración de autores

Distalización de molares usando iPanda

Una alternativa para distalizar molares superiores es usar el iPanda un aparato ortodóncico que se confecciona sobre el modelo de yeso de cada paciente, para ello se usa un alambre redondo de acero inoxidable de 0,9mm y se elabora un bucle central en forma de gota de 2mm de ancho y 10 mm de largo y dos brazos laterales que terminan en forma de gancho que conectaran al tubo de los primeros molares por palatino, una vez insertado el aparato en boca se aconseja colocar resina entre el tubo y el brazo para tener una buena estabilidad, posteriormente se colocan dos mini-implantes autoperforantes de titanio con un diámetro de 1,6mm y una longitud de 6mm en la sutura media palatina, manteniendo una distancia de 10mm entre ellos para proporcionar un anclaje estable para el aparato confeccionado, para la activación del iPanda se uso una fuerza distalizante bilateral con los sistemas de resortes helicoidales cerrados de níquel titanio de 100 cN, en donde se inserta el resorte al gancho del brazo lateral y al hook del tubo se debe realizar un seguimiento mensual hasta completar la distalización deseada, una vez terminado el proceso de distalización molar se puede usar el aparato como anclaje indirecto hasta que culmine la distalización de las dientes restantes premolares, caninos y dientes anteriores (Suzuki y Suzuki, 2016) Figura 3.

Fig. 3. iPanda Confección y biomecánica.



Fuente: Elaboración de autores

Esta revisión se centró en el uso de mini-implantes en el tratamiento de clase II, evidenciando que los mini-implantes son muy eficaces al momento de corregir esta maloclusión, estos aditamentos poseen grandes ventajas comenzando con ser implementos de fácil aplicación y remoción, económicos y que principalmente no requieren de la colaboración

del paciente, sin embargo no todos los casos son aptos para el uso de los mini-implantes por ello es obligación del ortodoncista diagnosticar e individualizar correctamente los planes de tratamiento, así como revisar mensualmente la fuerza aplicada para obtener los resultados deseados.

En el estudio de Celebi (2015), demuestra que se logra la distalización de molares superiores usando mini-implantes con un diámetro de 2,0mm y una longitud de 8 mm, estos fueron colocados entre los premolares en la parte palatina y vestibular generando por un lado anclaje y por otro lado generando la distalización de los molares con un promedio de 4mm mientras que en el estudio Goel et al. (2013), usaron un mini-implante de acero de 2,0mm de ancho y 6mm de largo, insertaron el mini-implante entre las raíces del segundo premolar y el primer molar por vestibular pero usaron un aditamento adicional un resorte helicoidal de Ni-Ti con un calibre 18, este aparato es muy fácil de manejar por parte del ortodoncista así como también es bien tolerado por el paciente y apenas requiere una colaboración mínima, los resultados mostraron una distalización molar de 3mm.

Los autores Soja et al. (2015), demuestran una técnica muy eficaz usando un arco transpalatino modificado con ganchos en J soportado por mini-tornillos y además se utilizó cadenas para la distalización de molares superiores con una fuerza de 200g, por consecuencia los molares se trasladaron corporalmente hacia distal sin ninguna inclinación o rotación adversa además no se produjo proinclinaciones en los dientes anteriores superiores, por lo tanto en el estudio de Suzuki y Susuki (2016), se confecciona un accesorio individual para cada paciente sobre modelo llamado iPanda que consiste en un bucle de 2mm de ancho y 10mm de largo en un alambre redondo de acero inoxidable de 0.9mm, este iPanda está estabilizado firmemente por un par de mini-implantes mesiopalatinos permitiendo así el uso de fuerzas de distalización de 100cN de los resortes helicoidales produciendo así la distalización de los molares superiores, una vez que se haya completado la distalización planificada de los molares este iPanda se mantuvo en la misma posición para que este sirva de anclaje indirecto es decir manteniendo a los molares en posición mientras se distaliza a los premolares y dientes anteriores.

Finalmente en el estudio de Mateu et al. (2019), utilizaron un aditamento confeccionado en los modelos de yeso llamado Orthorama modificado usando un alambre de acero inoxidable de 0.9mm y los extremos de los brazos laterales tienen la forma de gancho que servirán para el

agarre de resortes, luego se insertan en la caja palatina de molares, posteriormente se coloca los mini-implantes en la región palatina tanto derecha como izquierda entre el segundo premolar y primer molar superior y la activación se realiza con módulos elásticos tomando como anclaje en el mini-implante activando con una ligadura de 0.20 hacia los brazos laterales del Orthorama, distalizando 4mm en un lapso de 4 meses.

CONCLUSIONES

La revisión de literatura destaca la importancia de una evaluación exhaustiva y personalizada del paciente para elegir el mini-implante más adecuado. El aprendizaje práctico permite a los ortodoncistas adquirir habilidades para adaptar los mini-implantes a las condiciones específicas del paciente, lo cual es crucial para el éxito del tratamiento de distalización de molares maxilares. La aplicación de conocimientos prácticos facilita una selección más precisa y efectiva de los dispositivos, optimizando la corrección de maloclusiones.

El aprendizaje práctico en el uso de mini-implantes es esencial para maximizar la tracción en masa y mejorar la eficacia de la mecánica de cierre de espacios. Con una sólida comprensión de la biomecánica y la aplicación de fuerzas, los ortodoncistas pueden ajustar los mini-implantes para lograr una tracción eficiente sin inducir efectos colaterales indeseados. Esta habilidad práctica es clave para optimizar los resultados del tratamiento y garantizar una corrección adecuada de la maloclusión.

La implementación de controles regulares y revisiones mensuales es fundamental para asegurar la correcta aplicación de la biomecánica y evitar movimientos indeseados. El aprendizaje práctico permite a los profesionales desarrollar competencias en la planificación y monitoreo continuo del tratamiento, facilitando la detección temprana de anomalías y la adaptación de la estrategia terapéutica en función de las necesidades cambiantes del paciente.

La cooperación del paciente, especialmente en el uso de dispositivos como ligas intramaxilares, es crucial para el éxito del tratamiento. El aprendizaje práctico no solo abarca la aplicación técnica de mini-implantes, sino también la gestión efectiva de la relación con el paciente. La capacidad de mantener una comunicación continua y educar al paciente sobre su papel en el tratamiento es esencial para lograr resultados óptimos y asegurar el cumplimiento de las indicaciones clínicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aksakalli, S., Balaban, A., Nazaroglu, K., y Saglam, E. (2017). *Accelerated tooth movement with orthodontic mini-screws. Case Reports in Dentistry*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/2327591>
- Beyling, F., Klang, E., Niehoff, E., Schwestka-Polly, R., Helms, H. J., y Wiechmann, D. (2021). Class II correction by maxillary en masse distalization using a completely customized lingual appliance and a novel mini-screw anchorage concept – preliminary results. *Head and Face Medicine*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13005-021-00273-3>
- Carvalho Ferreira, F. P., Barbosa Lima, A. P., Molina De Paula, E. C., De Castro Ferreira Conti, A. C., Pineilli Valarelli, D., y Rodrigues De Almeida-Pedrin, R. (2016). *Orthodontic protocol using mini-implant for class II treatment in patient with special needs. Case Reports in Dentistry*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/1057263>
- Celebi, A. (2015). Mini-screw supported molar distalization: A new method. *Journal of Orthodontic Research*. <https://doi.org/10.4103/2321-3825.158138>
- De Almeida, M. R., De Almeida, R. R., y Nanda, R. (2018). Biomechanics of extra-alveolar mini-implant use in the infrazygomatic crest area for asymmetrical correction of class II subdivision malocclusion. *APOS Trends in Orthodontics*, 8, 110–118. https://doi.org/10.4103/apos.apos_25_18
- Eissa, O., El-Shennawy, M., Gaballah, S., El-Meehy, G., & El Bialy, T. (2017). Treatment outcomes of Class II malocclusion cases treated with miniscrew anchored Forsus Fatigue Resistant Device: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*, 87(6), 824–833. <https://doi.org/10.2319/032717-214.1>
- Goel, M., Holla, A., Sahoo, S., Mittal, R., y Kumar, P. (2013). An innovative technique to distalize maxillary molar using microimplant supported rapid molar distalizer. *Dental Hypotheses*, 4(3), 92–96. <https://doi.org/10.4103/2155-8213.116339>
- Kırcalı, M. y Yüksel, A. S. (2018). Evaluation of dentoalveolar and dentofacial effects of a mini-screw-anchored pendulum appliance in maxillary molar distalization. *Turkish Journal of Orthodontics*, 31(4), 103–109. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2018.18004>
- Lee, S. K., Abbas, N. H., Bayome, M., Baik, U. B., Kook, Y. A., Hong, M., y Park, J. H. (2018). A comparison of treatment effects of total arch distalization using modified C-palatal plate vs buccal miniscrews. *Angle Orthodontist*, 88(1), 45–51. <https://doi.org/10.2319/061917-406.1>
- León Gutiérrez, B., Puebla Ramos, L., y Ramos Montiel, R. (2022). Posición vestibulo-palatina de primeros molares maxilares permanentes en individuos clase I esquelético mediante CBCT. *Anatomía Digital*, 5(3), 179–194. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2211>
- Mateu, M. A., Vázquez, D. J., Ahmadi, M., García Habia-ga, M., y Coronel Mendoza, J. C. (2019). Resolución de clase II mordida profunda con distalamiento molar mini-implanto asistido reporte de caso clínico. *Revista Facultad de Odontología UBA*, 34(77), 1–6. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/07/1103384/resoluciondeclase2.pdf>
- Nappée-Miéville, M., Nappée, F. J., Kerbrat, J. B., y Goudot, P. (2014). The pendulis appliance: a palatal miniscrew supported molar distalization device. *L' Orthodontie Française*, 85(3), 265–273. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/2014013>
- Parmar, R. (2013). A simple mini-screw assembly for simultaneous molar uprighting and distalization—a case of adjunctive adult orthodontics. *International Journal of Orthodontics*, 24(1), 25–28. <https://www.researchgate.net/publication/237013505>
- Shaikh, A., Galgali, S. A., Jamdar, A. F., Patil, S., Patel, I., y Hemagiriappa, M. S. (2021). Efficacy of infrazygomatic crest implants for full-arch distalization of maxilla and reduction of gummy smile in class II malocclusion. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 22(10), 1135–1143. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3179>
- Soja, S., Reddy, V., Reddy, D., y Parmar, D. (2015). Maxillary molar distalization with modified trans palatal maxillary molar distalization with modified trans palatal maxillary arch and mini arch and mini-implants implants I. *Archives of Dentistry*, 1(1). <https://aodsr.com/wp-content/uploads/2022/12/Case-report-aodent-5.pdf>
- Suzuki, E. Y y Suzuki, B. (2016). The indirect palatal miniscrew anchorage and distalization appliance. *J Clin Orthod*, 50(2), 80–96. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27017258/>
- Tekale, P. D., Vaki, K., Vakil, J. K., y Gore, K. A. (2015). Distalization of maxillary arch and correction of Class II with mini-implants: A report of two cases. *Contemporary Clinical Dentistry*, 6(2), 226–232. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.156052>
- Tuil, P. y Bourgoïn, G. (2015). Biomechanics of miniscrews and adult treatment: two case reports. *Journal of Dentofacial Anomalies and Orthodontics*, 18(1), 103. <https://doi.org/10.1051/odfen/2014035>