

29

MECÁNICA

**DE CIERRE DE ESPACIOS MEDIANTE EL USO DE TAD EN
ORTODONCIA**

MECÁNICA

DE CIERRE DE ESPACIOS MEDIANTE EL USO DE TAD EN ORTODONCIA

MECHANICAL CLOSURE OF SPACES THROUGH THE USE OF TAD IN ORTHODONTICS

María Isabel Sánchez-Chiriboga¹

E-mail: maria.sanchez.81@est.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7107-8353>

Christian David Zapata-Hidalgo¹

E-mail: christian.zapata@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>

¹ Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Sánchez-Chiriboga, M. I., & Zapata-Hidalgo, C. D. (2023). Mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S1), 280-288.

RESUMEN

La incorporación de los dispositivos de anclaje temporal (TAD) por sus siglas en inglés, en el tratamiento ortodóntico han revolucionado la mecánica de cierre de espacios por deslizamiento y/o fricción, ya que mejora por completo el anclaje y el control dentario tridimensional, además los TAD se han convertido en un dispositivo de anclaje absoluto-temporal muy utilizado debido a diversas ventajas tales como su bajo costo, la facilidad de colocación y extracción del mismo, posible carga inmediata, reducción de tiempo en el tratamiento y posible colocación en la mayoría de las áreas del hueso alveolar; sin embargo, se definen diversas mecánicas que buscan explicar el movimiento dentario llegando a veces a la contradicción de conceptos. Se seleccionó literatura mediante una búsqueda en las bases de datos electrónicas: Pubmed, Lilacs, Google Academic, Elsevier y Proquest. La búsqueda de la información se realizó desde enero del año 2013 a enero del año 2023 incluyendo todos los idiomas. Luego de la evaluación de los árboles de búsqueda se consideraron 521 artículos, posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, obteniéndose 14 artículos que cumplen con los parámetros para la realización de esta revisión. La literatura disponible reveló que el uso de TAD y una adecuada e inteligente selección en la mecánica de cierre de espacios, acortaría 6 meses aproximadamente en el tiempo de tratamiento de ortodoncia para el manejo de cualquier maloclusión.

Palabras clave:

Cierre de espacio, ortodoncia, mini-implantes, DKL.

ABSTRACT

The incorporation of temporary anchorage devices (TADs) in orthodontic treatment has revolutionized the mechanics of space closure by sliding and/or friction, since it completely improves anchorage and three-dimensional dental control. TADs have also become a widely used absolute-temporary anchorage device due to several advantages such as their low cost, ease of placement and removal, possible immediate loading, reduction of treatment time and possible placement in most areas of the alveolar bone; However, different mechanics are defined that seek to explain tooth movement, sometimes leading to a contradiction of concepts. Literature was selected through a search in the following electronic databases: Pubmed, Lilacs, Google Academic, Elsevier and Proquest. The information search was performed from January 2013 to January 2023 including all languages. After the evaluation of the search trees, 521 articles were considered, then the inclusion and exclusion criteria were applied, resulting in 14 articles that meet the parameters for this review. The available literature revealed that the use of TAD and an adequate and intelligent selection of space closure mechanics would shorten the orthodontic treatment time by approximately 6 months for the management of any malocclusion.

Keywords:

Space closure, orthodontics, mini-implants, DKL.

INTRODUCCIÓN

A principios de la década de los noventa comenzaron a utilizarse los dispositivos de anclaje temporal (TAD) como anclaje ortodóncico y esta aplicación ha evolucionado considerablemente desde entonces (Segovia, 2012). Existe una gran variedad de TAD dependiendo su diámetro, longitud, composición y marca en específica, los cuales se elegirán de acuerdo con el sitio a colocar y mecánica a realizarse durante el tratamiento ortodóncico (Bustos & Ramos, 2022; Ramos et al., 2021).

La incorporación de los TAD en el tratamiento ortodóncico revoluciona la mecánica de cierre de espacios por deslizamiento, ya que mejora principalmente el anclaje y el control dentario tridimensional (Segovia, 2012; Negi et al., 2015) además los TAD se han convertido en un dispositivo de anclaje temporal muy utilizado debido a diversas ventajas tales como: bajo costo, facilidad de colocación y extracción del mismo, posible carga inmediata, reducción de tiempo en el tratamiento y posible colocación en la mayoría de las áreas del hueso alveolar (Kuroda et al., 2009; Aguilera et al., 2022).

Durante el tratamiento de ortodoncia se requiere realizar un diagnóstico preciso (Ramos Montiel, 2022) sobre todo en ciertos procedimientos que son complejos y difíciles como las discrepancias entre el tamaño de los dientes y el maxilar y las discrepancias entre las bases óseas (Cocios Arpi et al., 2021; Ordoñez Pintado et al., 2021) para que de esta manera se obtenga un buen plan de tratamiento, que en ocasiones dicho plan de tratamiento requerirá de extracciones para su corrección (Ricketts, 1976) por lo tanto, es muy importante que el cierre de espacios deba realizarse de manera planificada y adecuada (Melo Pithon et al., 2012). Según la planificación ortodóncica, varios autores han demostrado la eficacia de la aparatología en conjunto con los TAD en el manejo del cierre de espacios después de la extracción, sobre todo en los sectores posteriores (Derton et al., 2017) afirmando que tal procedimiento cumple las demandas para ser tratados de manera rápida y eficiente al retraer parcial o totalmente los dientes (Palone et al., 2022).

Esta decisión depende de los requerimientos del caso y del tipo de anclaje que se utilizará ya que el éxito del tratamiento dependerá de una correcta planificación del anclaje, pues es por esto que la selección de TAD como anclaje es de primera elección, sobre todo porque no presenta mucha dificultad en su colocación, lo que ahorrará tiempo en la práctica clínica, especialmente en procedimientos un poco complejos o que necesitan más tiempo para su corrección (Melo Pithon et al., 2012; Boff Lemos et al., 2020). Así mismo existen procedimientos que combinan el uso de TAD para que exista un movimiento más rápido de los dientes durante el cierre de espacios, dichos procedimientos son las corticotomías alveolares, la corticotomía es un procedimiento en el que solo se corta, perfora o altera mecánicamente el hueso cortical

de manera quirúrgica controlada, logrando así acortar el tiempo de movimiento dental ortodóncico (El Gemeay et al., 2015).

Por lo tanto, en el caso de un anclaje máximo, el tratamiento de ortodoncia combinado con la corticotomía y la colocación de TAD puede tener la ventaja de acortar el tiempo del tratamiento de ortodoncia (Tizini & Ibrahim, 2014). De tal manera, las ventajas que se obtendrían durante el tratamiento de ortodoncia con el uso de TAD son el hecho de que proporcionan un anclaje adecuado para varios movimientos de ortodoncia (Melo Pithon et al., 2012) y además la reducción de la cooperación del paciente (Kyung et al., 2003; Thiruvengkatachari et al., 2006).

Sin embargo, ante la variedad de mecánicas publicadas para el cierre de espacios con el uso de TAD es ideal la simplificación de las mismas mediante una revisión que permita un análisis detallado de los estudios científicos publicados acerca de la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en Ortodoncia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Debido a la naturaleza exploratoria del tema y a su amplitud, se ha realizado una revisión literaria que puede sintetizar los datos y la información relevante, esto se debe al amplio conocimiento de los autores/investigadores a nivel mundial referentes de distintas filosofías ortodóncicas acerca de la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia (Ramos et al., 2018).

Estrategia de búsqueda:

La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales: Pubmed, Lilacs, Google Academic, Elsevier y Proquest, la búsqueda de la información se realizó desde enero del año 2013 a enero del año 2023 incluyendo todos los idiomas.

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos Medical Subject Heading (MeSH) y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT (tabla 1).

Tabla 1. Descriptores de colección de bases de datos.

Estrategia de búsqueda	
PUBMED	((space closure) AND (orthodontics)) AND (mini - implants) NOT (intrusion)
LILACS	space closure with mini-implants

ELSEVIER	((space closure) AND (orthodontics)) AND (mini - implants) NOT (intrusion) NOT (expansion) NOT (micro-osteoperforations)
PROQUEST	((space closure) AND (orthodontics)) AND (mini - implants) NOT (intrusion) NOT (Servicios de prensa AND Tesis doctorales y tesinas AND Informes AND Otras fuentes AND Revistas de carácter general AND Periódicos AND Revistas profesionales AND Libros) 2012 – 2022
GOOGLE ACADEMICO	((space closure) AND (orthodontics)) AND (mini - implants) -NOT -intrusion
LILACS	space closure with mini-implants

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos Medical Subject Heading (MeSH) y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT. (tabla 1). Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión

- Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA).
- Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe).
- Estudios de revisión de literatura.
- Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis.
- Artículos en inglés relacionados a la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia.
- Artículos en portugués relacionados a la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia.
- Artículos en español relacionados a la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia.

Criterios de Exclusión

- Libros.
- Artículos sobre enfermedades sistémicas y sindrómicas.
- Artículos sobre la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia.
- Tesis.
- Estudios epidemiológicos.
- Cartas al editor.
- Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor.
- Artículos que no estén en las revistas indexadas.

- Estudios de elementos finitos.

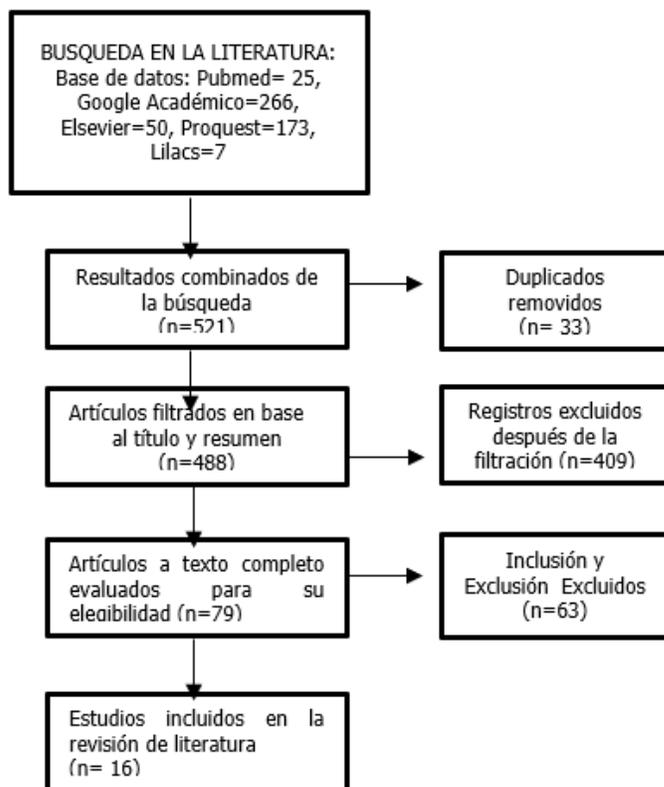


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Desde el punto de vista ético esta investigación es considerada como sin riesgos, debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental por lo que no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 25 artículos de Pubmed, 50 de Elsevier, 173 de Proquest, 266 de Google Académico y 7 de Lilacs estableciendo un total de N= 521. Luego se realizó un primer cribado dejando 521 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 488 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 14 artículos adecuados para esta revisión de literatura (Figura 1). En esta revisión se consideró que los estudios descriptivos representan el 64%, revisión de literatura el 21%, estudios de cohorte el 7% y estudios de sensibilidad y especificidad el 7% (Figura 2).

Luego del proceso de selección de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión acerca de mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia, fueron seleccionados 14 artículos para la revisión de literatura, esta información obtenida se ha clasificado en

estudios de revisión de literatura (Melo Pithon et al., 2012; Upadhyay et al., 2014) estudio descriptivo (Hatrom et al., 2019; Boff Lemos et al., 2020; Wilmes et al., 2021, Alobeid et al., 2022; Palone et al., 2022) estudio de cohorte (El Gemeay et al., 2015) estudio de sensibilidad y especificidad (De Lima Araújo et al., 2012).

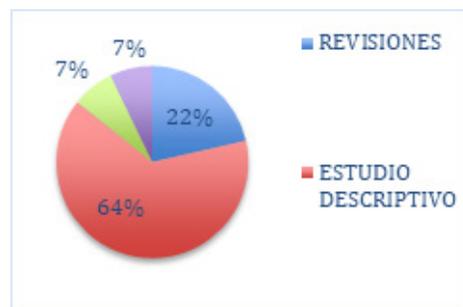


Figura 2. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Ya en contexto, se conoce que la mecánica de cierre de espacios mediante el uso de TAD en ortodoncia se ha realizado con mayor frecuencia en los últimos años para corregir maloclusiones dentales como la biprotusión maxilar, así como también, para cerrar espacios mediante la mesialización de molares por pérdida de un molar, cierre de espacio en el sector anterior por agenesia de un incisivo, corrección de maloclusiones clase II que en ocasiones resultan ser quirúrgicas pero con ayuda de TAD se pueden corregir con un camuflaje y lograr buenos resultados a largo plazo e incluso con corticotomía se lograría un cierre de espacios en un menor tiempo a comparación de la mecánica convencional (Zhang et al., 2012; Tizini & Ibrahim, 2014; Deshmukh & Patil, 2016; Palone et al., 2022).

En el caso de una biprotusión maxilar suele recomendarse la retracción en masa del sector anterior y para lograr esto se sugiere la extracción de los primeros premolares, por lo tanto, el control de anclaje es importante porque la posición del segmento bucal posterior es crítico y la pérdida de anclaje no solo afectaría a la dimensión vertical general facial sino que, comprometería a la corrección de la discrepancia antero posterior (Upadhyay et al., 2008) por consiguiente la aplicación de un dispositivo de anclaje temporal (TAD) o también conocidos como mini implantes (MI) puede evitar estos problemas y más bien ayudará a mantener la posición de los molares mientras se establece una relación canina de clase I (Upadhyay et al., 2014). La capacidad de ofrecer un anclaje absoluto permite el cierre seguro de espacios con la retracción en masa de seis piezas dentales, es así que, los TAD se aconsejan en situaciones de anclaje severo o crítico; de tal manera, desde diversos puntos de vista en tipos de anclaje moderado se ha informado de una pérdida de anclaje de 1-2 mm durante el cierre de espacios en tratamientos que requieren un máximo anclaje, lo cual produce cambios en la posición sagital del labio con respecto a la estética facial de 0,5-1 mm y diferencias en la posición

de los incisivos con su base ósea con respecto a la estética facial con un valor de 2-4° aproximadamente (Segovia, 2012).

Durante el cierre de espacios por retracción en masa del sector anterior se debe colocar el TAD entre el segundo premolar y el primer molar, a una distancia de 8 a 10 milímetros del centro del slot (Sia et al., 2009) ya que la fuerza aplicada por TAD en esta configuración también está más cerca del centro de resistencia (CR), por lo que, el MF (momento de fuerza) es significativamente menor que el producido por la mecánica convencional (Upadhyay et al., 2014) lo que clínicamente se refiere a una menor tendencia a la inclinación de los dientes, este mecanismo, conocido como “de tiro medio”, es tan eficaz que algunos autores aconsejan utilizar un arco de acero 0.016 x 0.022 en slot de 0.022 para evitar la pérdida de torque radiculo-lingual (Park & Kwon, 2004; Park et al., 2005). En consecuencia, no es necesario utilizar un arco de acero 0.019 x 0.025 para evitar la retroinclinación incisiva siempre y cuando las fuerzas de retracción sean suaves.

El objetivo del plan tratamiento para estos casos es disminuir la protrusión bimaxilar mediante la retracción en masa del sector anterior con ayuda de extracciones y con la colocación de TAD de 6 mm de longitud y 1,3 mm de diámetro entre el segundo premolar y el primer molar (Deshmukh & Patil, 2016) luego de que ha terminado la fase de alineación y nivelación se colocan ganchos en el arco por distal del canino siempre y cuando este arco sea de acero, luego se colocan resortes cerrados de níquel-titanio con una fuerza de 200 gramos por lado directamente desde el gancho hasta el TAD (Manhartsberger & Seidenbusch, 1996; Samuels et al., 1998) y a partir de este punto se comienza con la retracción del sector anterior con mecánica de deslizamiento obteniendo como resultado la disminución de la protrusión bimaxilar (De Lima Araújo et al., 2012; Negi et al., 2015).

Por otro lado, existen casos que durante el tratamiento ortodóntico se requiere el cierre de espacios para mejorar la estética y oclusión del paciente, estos casos por lo general presentan agenesia de algún incisivo o ausencia de algún molar que se ha perdido muy temprano o que tocó realizar extracción por motivo de alguna fractura o por pronóstico desfavorable a largo plazo, cuyo espacio será reemplazado por su diente adyacente. En los casos de cierre de espacio por mecánica de mesialización de molares se puede lograr mediante la utilización de un TAD combinado con el uso de cadeneta elástica sujeta a un brazo de poder colocada en el molar adyacente al espacio de extracción y al TAD permitiendo así el cierre de espacio completo de la extracción (Boff Lemos et al., 2020; Wilmes et al., 2021; Palone et al., 2022; Alobeid et al., 2022).

Por lo general son pacientes que presentan overjet y overbite aumentado, en donde el objetivo del plan tratamiento para este tipo de pacientes es conseguir una oclusión

funcional, normalizar la sobremordida horizontal y vertical y al mismo tiempo corregir la incompetencia labial, conseguir un perfil facial equilibrado y mejorar la estética de la sonrisa, por consiguiente, para lograr este objetivo se opta por la extracción de los primeros premolares y la asistencia de TAD de 1,6 mm de diámetro y 8mm de longitud para el cierre de espacios de las extracciones mediante la retracción anterior en masa, los cuales son colocados entre el segundo premolar y el primer molar a cada lado (Zhang et al., 2012) a continuación se procede a la retracción utilizando un resorte helicoidal cerrado de níquel-titanio aplicando una fuerza de 250 gramos desde un brazo de poder ubicado mesial al canino al TAD. Este procedimiento se repite cada 3 semanas hasta que se reduzca la protrusión y se cierre completamente los espacios de extracción, para que luego de realizar estos procedimientos juntos creen una oclusión estable (Hatrom et al., 2019).

De igual importancia se han reportado casos que al utilizar TAD en combinación con terapia alveolar selectiva con corticotomía, se ha logrado un cierre de espacios en menor tiempo en comparación con un tratamiento ortodóntico convencional en donde el cierre de espacios con TAD mediante la retracción en masa anterior con ayuda de resortes helicoidales cerrados aplicando fuerzas de 450gr por lado combinado con corticotomía, se cerraron en un corto periodo de tiempo de 7 meses a comparación del que no se realiza corticotomía con un periodo de tiempo de 11 meses, lo que indica que la utilización de TAD durante el cierre de espacios con corticotomía es significativamente más rápido durante el tratamiento ortodóntico (El Gemeay et al., 2015).

Esta revisión se centró en la mecánica de cierre de espacios con TAD durante el tratamiento de ortodoncia, en donde Deshmukh & Patil (2016), mencionan que una de las principales razones por las que los pacientes eligen el tratamiento de ortodoncia es por motivos estéticos, especialmente en situaciones de protrusión bimaxilar. Dependiendo de las necesidades de anclaje y del grado de la maloclusión, el caso se trata como un caso de no extracción, de extracción del segundo premolar o de extracción del primer premolar. En donde el uso de TAD proporciona un anclaje absoluto en el segmento posterior y facilita la retracción completa del segmento anterior durante el cierre de espacios en el espacio de extracción sin el movimiento hacia delante de los dientes posteriores, ayudando a hacer realidad el anclaje absoluto al provocar un movimiento en masa en la dirección deseada para el cierre de espacios sin pérdida de anclaje.

Palone et al. (2022), mencionan que un diente natural soporta mejor las fuerzas masticatorias y tiene una mayor capacidad propioceptiva, que son factores de protección a largo plazo. El cierre ortodóntico de los espacios post exodoncia con la ayuda de TAD en presencia de dientes adyacentes sanos también es una opción terapéutica

viable pero compleja. De hecho, Santos Silveira et al. (2016), informaron que *“el reemplazo de los dientes faltantes con coronas protésicas parece dar como resultado peores condiciones periodontales que el cierre ortodóntico de tales espacios”*. Sin embargo, con una planificación y ejecución adecuadas, este tratamiento puede proporcionar excelentes resultados estéticos y funcionales. Sin embargo, Alobeid et al. (2022), señalan que el cierre de un espacio debido a la ausencia de un incisivo maxilar central puede suponer una desventaja funcional. Por ejemplo, cuando un canino se coloca en la posición del incisivo lateral, los primeros premolares soportarán la carga funcional durante las excursiones laterales de la mandíbula. De este modo, los premolares corren el riesgo de perder soporte óseo, lo que pone en peligro su pronóstico a largo plazo.

Por otro lado, Boff et al. (2020), mencionan que la mesialización de los molares puede ser difícil para el ortodoncista, especialmente cuando la pérdida de dientes es unilateral y se requiere corregir ese cierre de espacio, puesto que con el tiempo exista la posibilidad de causar desviación de la línea media, además de otros efectos secundarios desfavorables, es por esto por lo que el cierre de espacios se ve facilitado por la inserción del TAD, lo que lo hace más fácil y eficaz a este tipo de tratamiento.

Así mismo Zhang et al. (2012), mencionan que estos TAD han sido de mucha ayuda para tratar casos de maloclusiones clase II con resultados exitosos a largo plazo, con una oclusión estable y buena armonía facial, en donde las extracciones de premolares y el anclaje máximo son frecuentemente necesarios para tratar este tipo de maloclusiones esqueléticas. Las investigaciones han demostrado que el uso de TAD puede proporcionar un anclaje óseo estable para el cierre del espacio post extracción y evitar el movimiento hacia delante de los dientes superiores posteriores.

Por otra parte, Tizini & Ibrahim (2014), informan que la terapia de corticotomía acompañado con TAD reduce la duración del tratamiento ortodóntico convencional durante el cierre de espacios (Converse & Horowitz, 1969) demostrando que el tiempo total del tratamiento ortodóntico se redujo significativamente, durando solo unos 16 meses frente a la duración típica de tratamiento de extracción (31 meses)(Kocadereli, 2002). Así, se demostró que la duración del tratamiento ortodóntico se reducía en torno al 50% cuando se utilizaba la corticotomía y el uso del TAD durante el cierre de espacios.

Es por todo esto que la utilización de TAD durante la mecánica de cierre de espacios durante el tratamiento de ortodoncia son de mucha ayuda, ya que aparte de mantener el anclaje durante estos procedimientos, también sirve como aditamento adicional para corregir maloclusiones dentales que en ocasiones son quirúrgicas, pero con un buen diagnóstico y un plan de tratamiento donde incluyan estos aditamentos, podrán realizarse casos de

camuflaje con buenos resultados a largo plazo, obteniendo de esta manera una reducción del tiempo del tratamiento de ortodoncia durante el cierre de espacios en el manejo de la maloclusión (Hatrom et al., 2019).

CONCLUSIONES

Los TAD ofrecen un anclaje absoluto para una enorme retracción de los dientes anteriores para el cierre de espacios post extracción. El uso de TAD conjuntamente con el uso de resortes helicoidales cerrados sujetos a un gancho de acero inoxidable soldado entre incisivos laterales y caninos aplicando una fuerza de 200gr por lado, demostraron una excelente biomecánica en una retracción en masa del sector anterior para cierre de espacios post extracción sin pérdida de anclaje, mejorando la protrusión dentoalveolar bimaxilar.

El tratamiento de pacientes clase II esquelética generalmente es quirúrgico; sin embargo, el procedimiento quirúrgico hasta la actualidad es obviado con la utilización de TAD y la extracción de primeros premolares para la retracción en masa del sector anterior con resortes helicoidales cerrados (250 gramos de fuerza en cada lado) logrando resultados similares al ortognático.

En casos de mesialización de molares los TAD en combinación con cadeneta elástica unida a un brazo de poder colocado en el molar adyacente a una extracción, son un excelente método para cerrar eficazmente los espacios de extracciones posteriores y así obtener una oclusión posterior funcional y duradera con un diagnóstico y una planificación del tratamiento correctos, descartando la rehabilitación protésica unilateral.

El uso de TAD con la combinación de corticotomía durante la mecánica de cierre de espacios por retracción anterior en masa con ayuda de resortes helicoidales cerrados durante el tratamiento de ortodoncia aplicando una fuerza de 450g por lado, acortará significativamente el tiempo de tratamiento de ortodoncia para el manejo de cierre de espacios, este cierre de espacios con corticotomía se produce en un corto periodo de tiempo (7 meses) a comparación del que no se realiza corticotomía (11 meses).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera Córdova, P. E., Vásquez Ortega, B. R., Ortega López, M. F., Ramírez Romero, D. E., & Ramos Montiel, R. R. (2022). Manejo ortodóntico conservador en paciente braquifacial. Reporte de caso clínico. *Revista Odontología*, 24(1).
- Alobeid, A., Korkis, R., Popat, H., & El-Bialy, T. (2022). Unilateral Upper Central Incisor Space Closure Using Palatal Mini-Implants. *J Clin Orthod.*, 56(2), 77-88.
- Boff Lemos, A. R., Feitosa Borges, M., Morais Peloso, R., Salvatore Freitas, K. M., & Pinelli Valarelli, F. (2021). Mesialização de molar por meio de mini-implantes: uma solução para perda de dentes com comprometimento radicular. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*, 10(2), 141-147.
- Bustos-Bravo, A., & Ramos-Montiel, R. (2022). Correlación tomográfica de la distancia transversal maxilar y la inclinación de molares permanentes superiores en adultos clase I esquelética. *Polo del Conocimiento*, 7(4), 1806-1822.
- Cocios Arpi, J. F., Trelles Méndez, J. A., Jinez Zuñiga, P. A., Zapata Hidalgo, C. D., & Ramos Montiel, R. (2021). Correlación cefalométrica del mentón y cuerpo mandibular en adultos jóvenes andinos, año 2019. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6.
- Converse, J. M., & Horowitz, S. L. (1969). The surgical-orthodontic approach to the treatment of dentofacial deformities. *American Journal of Orthodontics*, 55(3), 217-243.
- De Lima Araújo, L. H., Goncalves Zenóbio, E. G., Pacheco, W., Greco Cosso, M., Manzi, F. R., & Shibli, J. A. (2012). Mass retraction movement of the anterior upper teeth using orthodontic mini-implants as anchorage. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 16(1), 95-99. <https://doi.org/10.1007/s10006-011-0260-2>
- Derton, N., Lupini, D., & Cozzani, M. (2017). Miniscrew-Supported Orthodontic Pseudo-Ankylosis for Mesialization of a Lower Third Molar. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 51(5), 290-293.
- Deshmukh, S. V., & Patil, A. S. (2016). Temporary Anchorage Devices in Bimaxillary Protrusion. *Journal of Dentistry and Orofacial Surgery*, 01(02).
- El Gemeay, W., Nadim, M., Hamed, B., Bedair, T., & El-Kadi, A. (2015). Miniscrews supported maxillary en-masse retraction with and without palatal corticotomy. *Egyptian Orthodontic Journal*, 47, 19-33.
- Estefanía, P., Córdova, A., Rafael Vásquez Ortega, B., Fernanda Ortega López, M., Emanuel, D., Romero, R., Roosevelt, R., & Montiel, R. (2022). Manejo ortodóntico conservador en paciente braquifacial. Reporte de caso clínico. *Revista Odontología*, 24(1), e3562-e3562. <https://doi.org/10.29166/ODONTOLOGIA.VOL24.N1.2022-E3562>
- Hatrom, A. A., Afify, A. R., & Hassan, A. H. (2019). Non-surgical Orthodontic Intervention of a Severe Class II Case Accompanied by Posterior Crossbite Using a Miniscrew-Assisted Straight Wire Technique. *Case Reports in Dentistry*, 2019. <https://www.hindawi.com/journals/crid/2019/5696370/>

- Kocadereli, I. (2002). Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(1), 67–72.
- Kuroda, S., Yamada, K., Deguchi, T., Kyung, H. M., & Takanoyamamoto, T. (2009). Class II malocclusion treated with miniscrew anchorage: Comparison with traditional orthodontic mechanics outcomes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(3), 302–309.
- Kyung, H. M., Park, H. S., Bae, S. M., Sung, J. H., & Kim, I. B. (2003). Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 37(6), 321–328.
- Manhartsberger, C., & Seidenbusch, W. (1996). Force delivery of Ni-Ti coil springs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 109(1), 8–21.
- Melo Pithon, M., Lacerda dos Santos, R., Tirre de Souza Araújo, M., & Cople Maia, L. (2012). Orthodontic Mini-implants: Are They a Good Anchorage Resource for Cases of Retraction After Extraction? *International Journal of Odontostomatology*, 6(3), 369–374.
- Negi, N., Sharma, D., Chandel, M., & Jhingta, P. (2015). Microimplant assisted extraction space closure: Biomechanical considerations. *Journal of Dental Implants*, 5(1), 87–89.
- Ordoñez Pintado, A. R., Trelles Méndez, J. A., Carrión Sarmiento, M. V., Zapata Hidalgo, C. D., & Ramos Montiel, R. Roosevelt. (2021). Cephalometric proportionality between the chin and its anterior projection in young andean adults. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 13(5), 439–444.
- Palone, M., Casella, S., De Sbrocchi, A., Siciliani, G., & Lombardo, L. (2022). Space closure by miniscrew-assisted mesialization of an upper third molar and partial vestibular fixed appliance: A case report. *International Orthodontics*, 20(1). <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.100602>
- Park, H. S., & Kwon, T. G. (2004). Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. *Angle Orthodontist*, 74(5), 703–710.
- Park, H. S., Kwon, O. W., & Sung, J. H. (2005). Microscrew implant anchorage sliding mechanics. *World Journal of Orthodontics*, 6(3), 265–274.
- Ramos Montiel, R. R. (2022). Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico craneo-cervico maxilofacial. *Rev Mex Ortodon*, 7(4), 180–182.
- Ramos Montiel, R. R., Cabrera Cabrera, G. E., Urgiles Urgiles, C. D., & Jara Centeno, F. E. (2018). Aspectos metodológicos de la investigación. *RECIAMUC*, 2(3), 194–211.
- Ramos Montiel, R., Puebla-Ramos, L., Ribadeneira-Morales, L., Guerra-Mendoza, Y., & Sáenz-López, N. (2021). Relationship between Intermolar Width and Tooth-Bone Discrepancy in Children: A Cross-Sectional Study. *Int J Cur Res Rev*, 13(18).
- Ricketts, R. M. (1976). Bioprogressive therapy as an answer. *Ajodo*, 70(3), 241–268.
- Samuels, R. H., Rudge, S. J., & Mair, L. H. (1998). A clinical study of space closure with nickel-titanium closed coil springs and an elastic module. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 114(1), 73–79.
- Santos Silveira, G., Valli de Almeida, N., Tavares Pereira, D. M., Trindades Mattos, C., & Mucha, J. N. (2016). Prosthetic replacement vs space closure for maxillary lateral incisor agenesis: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 150(2), 228–237.
- Segovia, W. D. (2012). Actualización sobre la clínica de cierre de espacios por mecánica de deslizamiento. segunda parte. *Ortodoncia*, 75(151), 34–41.
- Sia, S. S., Shibazaki, T., Koga, Y., & Yoshida, N. (2009). Experimental determination of optimal force system required for control of anterior tooth movement in sliding mechanics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(1), 36–41.
- Thiruvengkatachari, B., Pavithranand, A., Rajasigamani, K., & Kyung, H. M. (2006). Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(4), 551–554.
- Tizini, M., & Ibrahim, G. (2014). Retraction of the upper maxillary incisors with corticotomy-facilitated orthodontics and mini-implants. *Saudi Journal for Dental Research*, 5(2), 146–151.
- Upadhyay, M., Yadav, S., & Nanda, R. (2014). Biomechanics of incisor retraction with miniimplant anchorage. *Journal of Orthodontics*, 41, 15–23.
- Upadhyay, M., Yadav, S., Nagaraj, K., & Patil, S. (2008). Treatment effects of mini-implants for en-masse retraction of anterior teeth in bialveolar dental protrusion patients: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(1), 18–30.

- Wilmes, B., Shwarse, J., Vasudavan, S., & Dresher, D. (2021). Maxillary Space Closure Using Aligners and Palatal Mini-Implants in Patients with Congenitally Missing Lateral Incisors Palatal Implants in Orthodontics View project Virtual Surgical Planning View project. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO* 55(1), 20-33.
- Zhang, N., Bai, Y., & Li, S. (2012). Treatment of a class II Division 1 malocclusion with miniscrew anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141(6).