

**Tratamiento ortodóntico de la mordida abierta anterior
en adolescentes y adultos: Revisión de literatura**

**Orthodontic treatment of anterior open bite
in adolescents and adults: Literature review**

Mónica Lorena Nieto-Pillco¹
Universidad Católica de Cuenca - Ecuador
monica.nieto@psg.ucacue.edu.ec

Miriam Verónica Lima-Illescas²
Universidad Católica de Cuenca - Ecuador
mlimai@ucacue.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1780

V8-N3 (may-jun) 2023, pp. 528-543 | Recibido: 24 de febrero de 2023 - Aceptado: 18 de marzo de 2023 (2 ronda rev.)

1 Estudiante de posgrado de la Especialización en Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9287-7819>

2 Odontóloga, Especialista en Ortodoncia, Doctora en Ciencias Estomatológicas en la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Docente universitario de pregrado y posgrado en la Universidad Católica de Cuenca-Ecuador
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6844-3826>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

La mordida abierta anterior es una maloclusión caracterizada por la ausencia de contacto de los dientes anteriores superiores con los inferiores cuando los dientes posteriores están en contacto. Esta patología es complicada de tratar en pacientes adultos debido a que produce alteraciones funcionales y estéticas. El tratamiento ortodóntico implica el uso de elásticos con técnica multi-loop edwegise (MEAW), arcos de curva inversa, bloques posteriores de resina y el uso de dispositivos de anclaje esquelético temporal como miniimplantes y miniplacas. El objetivo de esta revisión fue comparar los diferentes tratamientos de ortodoncia en la mordida abierta anterior en pacientes adolescentes y adultos. Se realizó la búsqueda de artículos científicos en bases de datos digitales, fueron incluidos 25 estudios que cumplieron los criterios de inclusión. La corrección de la mordida abierta anterior con técnica multi-loop edgewise archwire (MEAW) se dió principalmente por la extrusión y retrusión de los dientes anteriores. El uso de elásticos intermaxilares anteriores y arcos de curva inversa de níquel-titanio y los bloques posteriores de resina ha demostrado ser efectivo en casos leves de mordida abierta anterior. La intrusión del sector posterior con miniimplantes es efectiva en el tratamiento de mordida abierta anterior moderada, en mordida abierta anterior grave se recomienda el uso de dispositivos de anclaje esquelético temporal o cirugía ortognática.

Palabras clave: odontología; terapia; atención; servicio de salud (palabras tomadas del tesoro UNESCO)

ABSTRACT

Anterior open bite is a malocclusion characterized by the absence of contact of the upper anterior teeth with the lower teeth when the posterior teeth are in contact. This pathology is complicated to treat in adult patients because it produces functional and esthetic alterations. Orthodontic treatment involves the use of elastics with the multi-loop edwegise technique (MEAW), reverse curve archwires, posterior resin blocks and the use of temporary skeletal anchorage devices such as mini-implants and mini-plates. The aim of this review was to compare the different orthodontic treatments in anterior open bite in adolescent and adult patients. A search for scientific articles in digital databases was carried out and 25 articles that met the inclusion criteria were included. The correction of anterior open bite with multi-loop edgewise archwire technique (MEAW) was mainly due to extrusion and retrusion of the anterior teeth. The use of anterior intermaxillary elastics and nickel-titanium reverse curve archwires and posterior resin blocks has been shown to be effective in mild cases of anterior open bite. Posterior sector intrusion with mini-implants is effective in the treatment of moderate anterior open bite, in severe anterior open bite the use of temporary skeletal anchorage devices or orthognathic surgery is recommended.

Key words: dentistry; therapy; care, health service (words taken from the UNESCO thesaurus)

Introducción

Dentro de las maloclusiones tenemos la mordida abierta anterior, esta patología se caracteriza por la ausencia de contacto de los dientes anteriores superiores con los inferiores cuando los dientes posteriores están en máxima intercuspidad, las maloclusiones representan un intento de la naturaleza por establecer un equilibrio entre los componentes morfogénéticos, funcionales y ambientales concomitantes a los que se ve sometido el ser humano. Un estudio realizado en Bogotá en 4 724 niños con edades de 5 a 17 años, detectó mordida abierta anterior en 9% de los casos. (Fonseca et al., 2014) where one or more teeth (maxillary or mandible

En cuanto a la prevalencia, esta oscila entre el 1,5 % y el 11 % entre diversos grupos étnicos y de edad, (Zuroff et al., 2010)

La etiología de esta afección es multifactorial y depende de factores etiológicos intrínsecos y extrínsecos ambientales, entre los factores extrínsecos tenemos variaciones en la erupción dental, crecimiento neuromuscular desproporcionado, mal funcionamiento de la lengua y malos hábitos orales. (Cenzato et al., 2021)two frequently associated conditions, is currently not completely understood. These conditions are often accompanied by speech disorders and represent a problem for both young patients and untreated adult patients. Treatment of these complex cases may be orthodontic, logopedic therapy or both. The purpose of this review is to compare the various types of treatment to determine their effectiveness in improving skeletal condition, normalisation of muscle activity, and temporal stability. Methods The present systematic review was conducted following the Preferred Reporting Items for SystematicreviewsandMeta-Analyzes(PRISMA

Esta maloclusión es una de las principales causas de deterioro masticatorio y fonatorio, debido a que puede producir dificultad para masticar, hablar y respirar debido a que no existe un correcto sellado dentario y labial. (Jabri et al., 2018)

La importancia del tratamiento de esta patología radica en obtener una oclusión funcional, balance y armonía a nivel facial y de la sonrisa. (Madrigal & Dobles, 2020)

Esta maloclusión se ha considerado compleja de tratar debido a la dificultad de mantener el cierre de la mordida a largo plazo, más aún si es detectada en la adolescencia y la edad adulta. Es necesario realizar un diagnóstico correcto para un tratamiento adecuado. (Paik, 2016)multiloop edgewise archwire therapy, passive posterior bite blocks, functional appliances, active vertical correctors, vertical-pull chin cups, and glossectomy-most are incapable of achieving substantial bite closure. 2-4 Although it has been postulated that every 1mm of intrusive vertical movement of the molars results in about 3mm of bite closure by means of counterclockwisemandibularrotation,5the actual amount of bite closure is less than 3mm in some clinical cases. In recent years, molar intrusion by means of temporary anchorage devices (TADs

Se ha informado que casos de mordida abierta anterior pueden corregirse con aparatos fijos ya que estos provocan movimientos dentales mientras se mantienen inalteradas las características esqueléticas. El tratamiento puede implicar, uso de elásticos con técnica multi-loop edgewise, arcos de curva inversa, bloques posteriores de resina, aplicación de miniimplantes y miniplacas. (Chui et al., 2008)

El objetivo de esta revisión fue comparar los diferentes tratamientos de ortodoncia en la mordida abierta anterior en pacientes adolescentes y adultos.

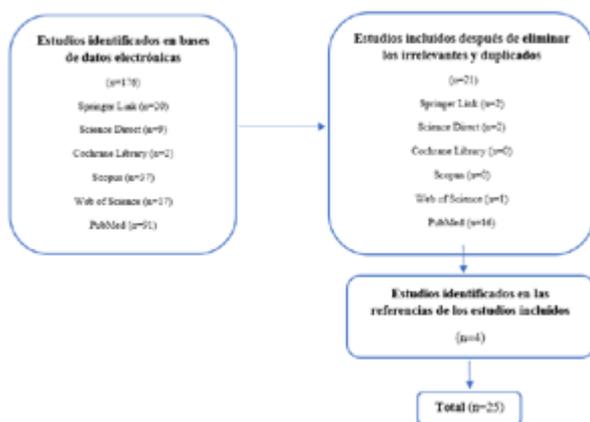
Método

Se realizó la búsqueda de artículos científicos en las bases de datos digitales, Springer Link, Science Direct, Cochrane Library, Scopus, Web of Science y PubMed, en la revisión se usó el operador booleano “AND”, se emplearon los siguientes descriptores en el idioma inglés, “open bite”, “therapeutics”, “orthodontics”, y en español “mordida abierta”, “terapéutica”, “ortodoncia”. Se reclutaron 129

artículos científicos en idiomas inglés y españoles publicados hasta julio de 2022, se revisó el título y el resumen de todas las publicaciones, fueron incluidos 25 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión tales como, estudios descriptivos, analíticos, predictivos, reportes de caso, estudios retrospectivos, revisiones sistemáticas y metaanálisis en idiomas inglés o español, publicados en los últimos 10 años, y que refieran a las variables de interés. Se excluyeron 104 investigaciones luego de leer el título y el resumen de los estudios, los criterios de exclusión fueron artículos duplicados o estudios que no estaban relacionados con el tema tratado en esta revisión. Se revisó las referencias bibliográficas de los estudios identificados en busca de manuscritos adicionales.

Figura 1

Artículos seleccionados



Resultados

Tratamiento ortodóntico de mordida abierta anterior

Las opciones de tratamiento para esta maloclusión en adolescentes y adultos incluyen, el uso de elásticos combinados con la técnica de arco multiloop edgewise (MEAW), arcos de curva inversa de níquel-titanio y elásticos anteriores, el uso de miniimplantes o miniplacas de titanio.(Deguchi et al., 2011)

Entre las principales biomecánicas de tratamiento ortodóntico para corregir esta afección tenemos, extruir dientes anteriores, la intrusión

y el enderezamiento de dientes posteriores , o una combinación de ambas.(Park et al., 2008)

Se ha postulado que, por cada 1 mm de movimiento vertical intrusivo de los molares da como resultado aproximadamente 3 mm de cierre de mordida anterior mediante rotación mandibular en sentido antihorario. (Paik, 2016) multiloop edgewise archwire therapy, passive posterior bite blocks, functional appliances, active vertical correctors, vertical-pull chin cups, and glossectomy-most are incapable of achieving substantial bite closure. 2-4 Although it has been postulated that every 1mm of intrusive vertical movement of the molars results in about 3mm of bite closure by means of counterclockwise mandibular rotation, 5 the actual amount of bite closure is less than 3mm in some clinical cases. In recent years, molar intrusion by means of temporary anchorage devices (TADs

Uso de elásticos intermaxilares y Técnica Multi-loop Edgewise Archwire (MEAW)

El arco de alambre multi-loop edgewise (MEAW) fue presentado por Kim, esta técnica comprende ansas en forma de L entre los dientes.(Ulema et al., 2010)

Con el uso de elásticos verticales anteriores y estos alambres doblados, se obtiene una rotación horaria del plano oclusal maxilar y una rotación antihoraria del plano oclusal mandibular, y se cierra la mordida abierta. (Buket & Nazan, 2018)

Los objetivos de esta técnica incluyen corregir la inclinación del plano oclusal, alinear los incisivos superiores en relación con la línea del labio y hacer que las inclinaciones axiales de los dientes posteriores sean verticales, con esta técnica los cambios ocurren principalmente por un mecanismo de compensación dentoalveolar que provoca la retracción y extrusión de los dientes anteriores y un movimiento erguido de los dientes posteriores. (Chui et al., 2008)

La desventaja de esta técnica es que la mayor parte de la corrección se realiza con extrusión de dientes anteriores. (Reichert et al., 2014)

En el estudio de (Endo et al., 2006), evaluaron los cambios en la morfología dentomaxilofacial por medio de cefalogramas laterales de 21 pacientes de 16 años, 9 meses que se habían sometido a una terapia con arcos de ansas múltiples (MEAW), sin extracción de premolares, se utilizó aparatología fija Edgewise estándar $0.018 \times 0.025''$, un arco $0.016''$ de níquel titanio, seguido de un arco $0.016 \times 0.016''$ de níquel titanio para alineamiento, luego se usaron arcos multi ansas maxilar y mandibular $0.016 \times 0.022''$ de acero inoxidable con elásticos intermaxilares anteriores para cerrar la mordida abierta, este estudio tuvo una duración promedio de 3 años, 10 meses.

En los resultados del estudio, en cuanto a las medidas maxilares y mandibulares la inclinación de la rama mandibular con respecto al plano Silla-Nasion aumentó $1,4^\circ$ ($p < 0,05$), como resultado la mandíbula rotó más hacia abajo y hacia atrás.

En cuanto a los cambios dentales que se presentaron, el incisivo superior respecto al plano SN disminuyó su inclinación de $110,3^\circ$ a $101,2^\circ$ ($9,1^\circ$) ($p < 0,001$), el incisivo inferior con respecto al plano mandibular disminuyó de $93,7^\circ$ a $90,2^\circ$ ($3,4^\circ$) ($p < 0,01$), el ángulo interincisal aumentó de $113,6^\circ$ a $125,3^\circ$ ($11,6^\circ$) ($p < 0,001$), (retroinclinación) la distancia del incisivo inferior al plano mandibular aumentó de $44,9\text{mm}$ a $46,4\text{mm}$ ($1,5\text{mm}$) ($p < 0,01$) (extrusión), además en los dientes maxilares, la inclinación del canino, primer y segundo premolares y primer molar al plano palatino, y las distancias desde el canino y segundo molar al plano palatino aumentaron significativamente ($p < 0,01$), estos resultados reflejaron el enderezamiento, extrusión y retrusión de los caninos, el enderezamiento y la retrusión de premolares y primeros molares y la extrusión de segundos molares superiores. En los dientes inferiores, la inclinación del canino mandibular, primeros y segundos premolares, y primeros y segundos molares al plano mandibular y las distancias desde el canino mandibular, primer y segundo premolares y primer molar al plano mandibular aumentaron significativamente ($p < 0,01$), estos resultados mostraron el enderezamiento y extrusión de los caninos, el enderezamiento, extrusión y

retrusión de los premolares y primeros molares, y el enderezamiento y retrusión de los segundos molares mandibulares. La sobremordida vertical aumentó, 2 mm (de $-0,8$ a $1,6\text{mm}$) ($p < 0,001$).

En un reporte de caso (Masoud & Tsay, 2022) an increased lower face height, a Class II skeletal pattern, and a convex profile. Additionally, the patient had stainless steel crowns on all upper and lower posterior teeth and composite veneers on the upper anterior teeth. The patient was treated nonsurgically using a multiloop edgewise archwire (MEAW realizaron el tratamiento con arcos de canto múltiples en una paciente de 16 años con mordida abierta anterior grave de 9 mm , la mecánica MEAW se realizó con arcos de acero inoxidable $0,018 \times 0,025''$ superior e inferior, elásticos intermaxilares de $3/16$ de $6,5$ onzas, colocados en las ansas mesial a los caninos superior e inferior, se usaron elásticos pesados con un vector Clase II entre las ansas con elásticos medianos cortos ($1/8$ de $4,5$ onzas) entre los ganchos Kobayashi de los dientes anteriores.

La evaluación cefalométrica demostró que la tendencia a clase II esquelética se había reducido debido a la protrusión de la mandíbula SNB aumentó de $76,38$ a $78,28^\circ$, el eje facial aumentó de $82,68$ a $85,78^\circ$, ANB disminuyó de $9,18$ a $6,58^\circ$, el FMA (ángulo de Frankfort al plano mandibular) disminuyó de $44,4$ a $37,3^\circ$, la altura facial inferior disminuyó de $69,9\text{ mm}$ a 6 mm .

A nivel dental los incisivos inferiores con respecto al plano mandibular aumentaron la inclinación de $84,28$ a $89,88^\circ$ y la distancia del incisivo inferior a Porion aumentó de $2,3\text{mm}$ a $63,6\text{mm}$.

La duración total del tratamiento fue de 41 meses, los resultados se mantuvieron estables 78 meses después de la retirada de los aparatos de ortodoncia, por lo que se puede considerar la mecánica MEAW para la corrección de mordidas abiertas anteriores, aunque esta técnica requiere un excelente cumplimiento del uso de elásticos por parte del paciente.

Arcos curvos con elásticos intermaxilares

La mordida abierta anterior se puede cerrar utilizando arcos de curva inversa con elásticos intermaxilares verticales. Los aparatos fijos con elásticos intermaxilares en forma de caja anterior inducen la extrusión de los incisivos anteriores, la retroinclinación de los incisivos superiores e inferiores proinclinados cierra la mordida abierta anterior, esto es útil en los casos en que los incisivos no se encuentran extruidos por compensación natural. Los elásticos de Clase II o III deben usarse con precaución debido al efecto secundario no deseado de extrusión molar. (Reichert et al., 2014)

Buket & Nazan (2018), realizaron la evaluación tridimensional con tomografía computarizada de haz cónico de 18 pacientes con una edad promedio de 17,77 años con mordida abierta anterior de leve a moderada, con altura facial normal o mínimamente aumentada, tratados con arcos de curva de Spee acentuada maxilar y curva de Spee inversa mandibular y elásticos intermaxilares anteriores, el tratamiento se realizó con brackets metálicos MBT con ranura de 0,022", se realizó nivelación y alineación comenzando con arcos de NiTi de 0,014". Después de nivelar, se usaron arcos de curva de Spee acentuada maxilar y curva de Spee inversa mandibular de 0,017x0,025" de NiTi, se colocaron ganchos quirúrgicos entre los incisivos centrales y laterales, aplicaron elásticos en caja desde los ganchos quirúrgicos maxilares y los ganchos de los brackets caninos extendiéndose hasta los ganchos quirúrgicos mandibulares, y los ganchos de los brackets caninos inferiores en ambos lados, con fuerzas de 100g por lado, los pacientes usaron los elásticos todo el tiempo y los renovaron una vez al día.

Los resultados de este estudio indicaron que, se encontraron diferencias significativas a nivel esquelético: el ángulo silla-nasion al plano mandibular aumentó 1,17° ($p<0,01$), el IMPA disminuyó 5,8° ($p<0,01$), inclinación del incisivo superior con respecto a Silla-Nasion disminuyó 5,5° ($p<0,01$), el plano Silla-Nasion con plano oclusal superior incremento 3,7°

($p<0,01$). Los otros parámetros esqueléticos permanecieron sin cambios significativos.

A nivel dental hubo verticalización y extrusión significativa de incisivos y caninos maxilares y mandibulares ($p<0,01$), no existió cambios significativos a nivel de premolares y molares. La sobremordida vertical aumentó 38mm (sin embargo, esto no fue estadísticamente significativo).

Bloques posteriores de resina

(Vela et al., 2017), estudiaron la eficacia de los bloques posteriores de resina en la corrección de la mordida abierta anterior en adultos, se evaluó su eficacia para producir intrusión molar y analizaron los cambios esqueléticos y dentales. El estudio fue realizado en 31 pacientes de entre 22,1 y 32,6 años la edad media fue de 26,6 años, con mordida abierta anterior de 1mm o más, tratados sin extracciones, se evaluaron 3 cefalogramas antes del tratamiento (T1), después del tratamiento (T2) y 12 o más meses después del tratamiento (T3). Todos los pacientes fueron tratados con aparatología fija Tip-Edge Plus, arcos sobreexpandidos y bloques de resina fijos posteriores, se cementaron bloques de resina de 2-3mm en las cúspides funcionales de molares superiores, no se utilizaron elásticos anteriores en ningún momento, la duración total del tratamiento fue una media de 17,2 meses y se utilizaron los bloques posteriores durante una media de 14,2 meses.

Las medidas esqueléticas presentaron disminución estadísticamente significativa, lo que confirma la rotación antihoraria de la mandíbula, el ángulo del plano mandibular (MPA) disminuyó 1,19°. La altura facial anterior disminuyó 0,7mm

En cuanto a los cambios dentales, la extrusión media de los incisivos mandibulares fue de 1,44 mm. La extrusión promedio de los incisivos superiores fue de 1,57 mm, siendo ambos cambios significativos. La intrusión promedio del molar superior fue 1 mm. La sobremordida vertical aumento una media de 3,98mm.

Dispositivos de anclaje temporal

Se han usado dispositivos de anclaje temporal (TAD), que incluyen miniplacas y minitornillos, como anclaje esquelético para intruir los dientes posteriores y permitir la autorrotación de la mandíbula para cerrar una mordida abierta anterior. (Scheffler et al., 2014)

Miniimplantes

De todos los dispositivos de anclaje fijo, los microimplantes son los menos invasivos, los más conservadores en términos de colocación y permiten aplicar fuerzas de manera más efectiva. (Buschang et al., 2011) hyperdivergent, Class II adolescents; the few approaches that do require long-term patient compliance. This paper introduces a novel approach using miniscrew implants (MSIa

La intrusión de molares a través de miniimplantes es un tratamiento efectivo para cerrar mordidas abiertas anteriores en pacientes con altura facial inferior aumentada y patrones esqueléticos clase I o clase II. (Madrigal & Dobles, 2020)

Una revisión sistemática y metanálisis, evaluó la estabilidad de la intrusión molar mediante anclaje esquelético con miniimplantes. El tiempo medio de seguimiento posterior al tratamiento fue de 2,5 años. Los resultados del metaanálisis revelaron que, la sobremordida mostró una recidiva media estandarizada de - 1,23 mm ($p < 0.0001$), mientras que, los incisivos maxilares presentaron una recidiva no significativa de - 0,04 mm (95% IC - 0.55, 0.48) y los incisivos mandibulares presentaron recidiva de - 0.10 mm (95% IC - 0.57, 0.37), la intrusión molar mostró una tasa de recidiva del 12% para los molares superiores y 27,2% en molares inferiores. (González Espinosa et al., 2020)

(Kuroda et al., 2007), compararon los resultados del tratamiento de pacientes con mordida abierta anterior grave tratados con intrusión molar a través de anclaje esquelético versus pacientes tratados con cirugía ortognática, la muestra fueron 23 sujetos

de 16 a 46 años con una edad media de 21,6 años, con mordida abierta anterior de más de 3mm (media de 5,2mm) con clase I o clase II esquelética. El grupo 1 estuvo constituido por 10 pacientes tratadas ortodónticamente con intrusión molar mediante anclaje esquelético con microimplantes o miniplacas, la sobremordida media pretratamiento fue de -5,2mm y el ángulo del plano mandibular fue de 38,8°, se realizó intrusión molar aplicando fuerzas de 150g con cadeneta elástica, el grupo 2 estuvo formado por 13 pacientes tratados con procedimiento quirúrgico-ortodóntico, con osteotomía bimaxilar, la sobremordida media pretratamiento fue de -5,1mm y el ángulo del plano mandibular fue de 39,5, se utilizó cefalogramas laterales en el pretratamiento y postratamiento para el análisis de los cambios esqueléticos y dentales antes y después del tratamiento.

En el grupo de anclaje esquelético presentaron cambios significativos, el ángulo del plano mandibular se redujo 3,3°, la altura facial inferior total (N-Me) disminuyó 4mm, y la altura facial anterior (Me-PP) se redujo 3,6mm.

En el grupo de cirugía la altura facial total se redujo 3,8mm, sin embargo, ni el ángulo del plano mandibular, ni la altura facial anteroinferior disminuyeron.

En las medidas dentales hubo diferencias significativas, en el grupo de anclaje esquelético los molares se intruyeron 3,6mm y los incisivos no se extruyeron, mientras que en el grupo de cirugía los incisivos se extruyeron 4,6mm. No existieron diferencias significativas en los cambios verticales entre el grupo tratado con anclaje esquelético con el grupo tratado con cirugía. La sobremordida se incrementó 7mm en el grupo de cirugía mientras que la sobremordida aumentó 6.8 mm en el grupo con anclaje esquelético.

(Xun et al., 2007)from -2.2 mm in preintrusion to 2.0 mm in postintrusion. The maxillary and mandibular first molars were intruded for an average of 1.8 mm ($P < .001$, evaluaron la efectividad de los miniimplantes para la intrusión de la región dentoalveolar posterior para corregir la mordida abierta

anterior, el estudio estuvo compuesto por 12 pacientes de 18,7 años con mordida abierta anterior y patrón esquelético clase II, se tomaron cefalogramas laterales antes de la intrusión y después de completar la intrusión, todos los pacientes recibieron tratamiento de ortodoncia con aparatología preajustada de ranura 0,022" y mecánica deslizante, para la intrusión usaron un arco rectangular de acero inoxidable de 0,019 × 0,025", se colocó un arco transpalatino fijo y un arco lingual, se soldaron ganchos de tracción en el arco transpalatino cerca de los primeros molares, en la mandíbula se colocaron miniimplantes en el hueso alveolar bucal entre los molares y un microimplante en la zona medio palatina posterior en el maxilar, se colocaron resortes helicoidales de níquel titanio bilateralmente en el arco maxilar entre el miniimplante y los ganchos de tracción en el arco transpalatina, en la mandíbula se colocaron cadenas elásticas entre el microimplante y el arco principal bilateralmente, se aplicaron 150g de fuerza en cada lado.

Los cambios esqueléticos que se observaron fueron, el ángulo del plano mandibular al plano SN y al plano palatino disminuyeron significativamente 2,3° ($P < 0,001$) y 2,5° ($P < 0,001$), la altura facial inferior disminuyó 1,8mm ($P < 0,001$) y la altura facial anteroinferior disminuyó 1,6mm ($P < 0,001$), el ángulo SNB aumentó 1,6° ($P < 0,001$), y ANB disminuyó 1,8° ($P < 0,001$), el punto B se movió una distancia media de 0,9mm hacia arriba ($P < 0,001$) y 2,5mm hacia adelante ($P < 0,001$)

En los tejidos blandos se observó una disminución de 1,9° ($P < 0,001$) en el ángulo de la convexidad (Ns-Sn-Pos) lo que reflejó una mejora en el perfil convexo.

Los cambios dentales fueron, los primeros molares maxilares se intruyeron un promedio de 1,8 mm ($p < 0,001$) y los primeros molares mandibulares se intruyeron 1,2 mm ($p < 0,001$), los incisivos superiores tenían una extrusión media de 1,3 mm ($p < 0,01$) y una retroinclinación de 5° ($P < 0,01$). Hubo un aumento de la sobremordida vertical de 4,2 mm ($p < 0,001$) y una disminución media de la sobremordida horizontal de 2,0 mm ($p < 0,05$).

(Hart et al., 2015)H, evaluaron los cambios dentoesqueléticos tras la intrusión de molares con miniimplantes en pacientes con mordida abierta anterior, las edades de los pacientes variaron de 11,6 a 55,5 años (media de 20,7 años), los registros de 31 pacientes se copilaron retrospectivamente para el estudio, en 25 de los pacientes (grupo A) se insertaron miniimplantes de marca Infinitas con un diámetro de 1,5mm y longitud de 9mm, en la zona alveolar palatina entre primero y segundo molar bilateralmente, se colocó un arco transpalatino modificado o un dispositivo de expansión de cuatro hélices en los primeros molares superiores durante la fase de intrusión, se aplicó tracción con cadenas elastoméricas desde miniimplantes palatinos al aparato quad hélix, en los otros seis pacientes (grupo B) se colocó un miniimplante de marca Tomas con un diámetro de 1,5mm y longitud de 6mm cerca del rafe palatino medio y se adjuntó un arco transpalatino tipo mancuerna fijado al miniimplante y a los primeros molares, se aplicó tracción con cadenas elastoméricas desde la mancuerna hasta los botones linguales en los primeros y segundos molares maxilares.

Los cambios dentales significativos fueron, los primeros y segundos molares maxilares se intruyeron en el 90% (28/31) de los casos y el 74% (23/31) de los casos, respectivamente. La intrusión promedio con respecto al plano palatino fue de 2,3 mm para los primeros molares y de 1,6 mm para los segundos molares ($p < 0,001$). La sobremordida vertical mejoró en el 97% (30/31) de los casos, la cantidad promedio de cierre de mordida fue de 3,9 mm ($p < 0,001$).

Cambios esqueléticos significativos fueron, el ANB disminuyó en el 81% (25/31) de los casos en una media de 1,2° ($p < 0,001$), el ángulo del plano mandibular (MP-FH) disminuyó en el 61% (19/31) de los casos una media de 1,1° ($p < 0,05$).

Deguchi et al. (2011), compararon los resultados del tratamiento de ortodoncia en adultos con mordida abierta anterior entre el tratamiento de ortodoncia convencional Edgewise y el tratamiento de ortodoncia con microimplantes, fueron analizados 30

pacientes de edades entre 18 a 46 años (edad media 24,3 años), con mordida abierta anterior de más de 3mm (rango de -3 a -7,5mm).

En el grupo sin microimplantes se incluyeron 15 pacientes tratados con ortodoncia convencional Edgewise, extracciones de premolares y elásticos anteriores. En el grupo con miniimplantes, estuvo formado por 15 pacientes tratados con minitornillos de marca Absoanchor, Dentos, Taegu, Korea; de 1,3mm de diámetro y 6-8mm de longitud, y Gebruder Martin, Tuttlingen, Germany; de 1,5 mm, de diámetro y 9 mm de longitud, colocados entre el segundo premolar y el primer molar o entre el primer y segundo molar por vestibular, la intrusión se realizó usando una cadeneta elástica o alambre de ligadura desde el miniimplante hasta el arco seccional. En ambos grupos se realizaron evaluaciones cefalométricas antes y después del tratamiento.

En el grupo con miniimplantes mostraron diferencias significativas en el ángulo del plano mandibular con el plano SN disminuyó una media de 3,6°, también se presentaron cambios dentales significativos, la sobremordida vertical aumentó una media de 6.2 mm, el molar superior se intruyó una media de 2,3mm, el molar inferior se intruyó 0,8mm después del tratamiento.

(Baek et al., 2010), evaluaron la estabilidad 3 años después del tratamiento en adultos tratados mediante intrusión de dientes posteriores con miniimplantes, a 9 pacientes con edad media de 23,7 años, se utilizaron 2 métodos, el primer método consistió en la colocación de minitornillos en vestibular y palatino entre las raíces del segundo premolar y el primer molar superior o entre las raíces del primer y segundo molar superior, el segundo método fue la colocación de miniimplantes solo en vestibular entre las raíces del segundo premolar y el primer molar superior o entre las raíces del primer y segundo molar superior, se colocó arcos transpalatinos para evitar la inclinación vestibular de los dientes, se tomaron cefalogramas laterales antes del tratamiento (T1), después del tratamiento (T2), un año después del tratamiento (T3), y tres años después del tratamiento (T4).

Con respecto a los cambios cefalométricos esqueléticos después del tratamiento, ocurrieron cambios significativos, disminuyó el ángulo ANB 0,66° ($p < 0,05$), el ángulo SN-GoMe disminuyó 2,03° ($p < 0,01$), y la altura facial anterior disminuyó 2,53 mm ($p < 0,01$). En los cambios dentales hubo un cierre de mordida promedio de 5.56mm ($p < 0,01$). La intrusión media de los dientes superiores posteriores fue 2,39 mm ($p < 0,01$).

Entre los cambios esqueléticos durante los periodos de retención, el ángulo SN-Pog disminuyó en 0,86° ($p < 0,05$), el ángulo FMA aumentó en 0,69° ($p < 0,05$), y la longitud de pogonion al lugar de referencia vertical disminuyó en 1,37 mm ($p < 0,05$) al final de los 3 años (T4-T2). Sin embargo, 1 año después del tratamiento (T3-T2), no se observaron cambios esqueléticos significativos aparte de un 0,46 ° de disminución en el ángulo SN-Pog ($p < 0,05$). Entre el final del primer año y el tercer año de retención (T4-T3), no se observaron cambios significativos en ningún parámetro esquelético.

En cuanto a los cambios dentales, la sobremordida disminuyó en promedio 0,99 mm ($p < 0,05$) durante el primer año de retención. En T4, la sobremordida disminuyó en un promedio de 1,20 mm ($p < 0,05$).

Park et al. (2008) reportaron un caso de un paciente de 19 años con mordida abierta anterior de 3.5mm, realizaron el tratamiento mediante intrusión de molares superiores, se colocaron miniimplantes marca (Martin, Tuttlingen, Alemania), de 2 mm de diámetro y 8mm de longitud, en el hueso alveolar vestibular entre el primer premolar y el segundo premolar, entre el segundo premolar y el primer molar, y entre el primer molar y el segundo molar. Se usaron cadenas elastoméricas para aplicar la fuerza de intrusión, y la magnitud de la fuerza fue de aproximadamente 150a200gramos en cada diente.

En los cambios dentales, la sobremordida vertical aumentó de -3,5mm a 1,5mm, los molares superiores se intruyeron 2mm, el IMPA se redujo de 89° a 85.9°. En los cambios esqueléticos el FMA se redujo de 41° a 36° y la altura facial anterior se redujo de 146 mm a 140 mm.

Miniplacas

El uso de miniplacas óseas quirúrgicas como una unidad de anclaje esquelético se describió por primera vez en 1985. Posteriormente, se utilizaron miniplacas de titanio en la zona del cuerpo mandibular como anclaje durante la intrusión del segmento posterior mandibular. Las miniplacas de titanio, denominadas sistema de anclaje esquelético (Skeletal Anchorage System), se colocan de manera temporal en el maxilar o mandíbula como anclaje intraoral inmóvil, para lograr una intrusión considerable de los molares en el caso de mordida abierta anterior. (Chui et al., 2008)

Se investigó los cambios dentofaciales en pacientes tratados con intrusión de molares superiores con anclajes cigomáticos en 19 pacientes con una edad media de 16,5 años con mordida abierta anterior, se realizó la intrusión del segmento dentoalveolar posterior utilizando un aparato acrílico soportado por miniplacas cigomáticas bilaterales. El estudio se realizó sobre cefalogramas laterales de los sujetos tomados antes del tratamiento y después de la intrusión, los cambios cefalométricos obtenidos con la intrusión del molar maxilar fueron estadísticamente significativos, el primer molar maxilar se intruyó un promedio de 2,32 mm, el plano oclusal maxilar giró en el sentido de las agujas del reloj un promedio de 2,76 mm, la sobremordida aumentó en 2,48 mm y la altura facial anterior disminuyó en 1,81 mm. (Akan et al., 2020)

En una revisión sistemática, evaluaron el efecto de la intrusión de molares con dispositivos de anclaje esquelético temporal en pacientes con mordida abierta anterior, 12 estudios fueron evaluados, cinco utilizaron miniplacas y siete estudios usaron minitornillos. Los cambios esqueléticos que se encontraron fueron, rotación mandibular antihoraria de 2,3 a 3,9° (según la relación del plano mandibular con el plano Silla-Nasion o con plano de Frankfort). (Saleem et al., 2016)

Sin embargo, el uso de las miniplacas puede presentar una serie de desventajas, entre estas tenemos, áreas limitadas para

su inserción, son costosas y requieren dos procedimientos quirúrgicos uno para su inserción y otro para su extracción. (Reichert et al., 2014)

Tabla 1

Cambios esqueléticos y dentales de los tratamientos ortodónticos de mordida abierta anterior

Terapéutica	Autor/año	Tipo de estudio	Muestra- edad	Materiales de estudio	Cambios dentales	Cambios esqueléticos
MEAW	Endo et al. 2006	Artículo original	21 (16,9 años)	Aparatología fija estándar edvegise 0.018x0.025"	<ul style="list-style-type: none"> La inclinación del incisivo superior con SN disminuyó (9,1°) El IMPA disminuyó (3,4°) El ángulo inter-incisal aumentó (11,6°) La distancia del incisivo inferior al plano mandibular aumentó (1,5mm) La sobremordida vertical aumentó 2,2 mm 	<ul style="list-style-type: none"> La inclinación de la rama mandibular con respecto al plano Silla-Nasion aumentó 1,4° (p<0,05)
MEAW	Masoud & Tsay 2022	Reporte de caso	1 (16 años)	Arcos de acero inoxidable 0.018 x 0.025" superior e inferior, clásicos intermaxilares de 3/16 de 6,5 onzas	<ul style="list-style-type: none"> El IMPA aumentó de 84,28 a 89,88° La distancia del incisivo inferior a Porion aumentó de 2,3mm a 6mm 	<ul style="list-style-type: none"> SNB aumentó de 76,38 a 78,28° ANB disminuyó de 9,18 a 6,58° El eje facial aumentó de 82,68 a 85,78° El FMA disminuyó de 44,4 a 37,3° La altura facial inferior disminuyó de 69,9 mm a 63,6 mm

MINIIMPLANTES	BLOQUES POSTERIORES DE RESINA	ARCOS DE CURVA INVERSA
Kuroda et al. 2007 Artículo original 23 (16 a 46 años)	Vela et al. 2017 Artículo original 31 (22,1- 32,6 años)	Buket & Nazan 2018 Artículo original 18 (17,77 años)
<ul style="list-style-type: none"> Grupo 1: 10 pacientes tratadas ortodóncicamente con intrusión molar con microimplantes o miniplantes. Grupo 2: 13 pacientes tratados con procedimiento quirúrgico-ortodóncico, con osteotomía bimaxilar 	<ul style="list-style-type: none"> Aparatología fija Tip-Edge Plus, arcos sobreexpandidos y bloques de resina fijos en las cúspides funcionales de todos los molares superiores 	<ul style="list-style-type: none"> Arcos de curva inversa maxilar y mandibular, elásticos intermaxilares anteriores, aparatología fija MBT ranura 0,022"
<ul style="list-style-type: none"> Grupo de anclaje esquelético: los molares se intruyeron 3,6mm y los incisivos no se extruyeron. Grupo de cirugía: los incisivos se extruyeron 4,6mm. 	<ul style="list-style-type: none"> La extrusión de los incisivos mandibulares fue de 1,44 mm. La extrusión de los incisivos superiores fue de 1,57 mm La intrusión del molar superior fue 1mm La sobremordida vertical aumentó 3,98 mm 	<ul style="list-style-type: none"> La sobremordida vertical aumentó 4,38mm El IMPA disminuyó 5,8° (p<0,01) La inclinación del incisivo superior con SN disminuyó 5,5° (p<0,01)
<ul style="list-style-type: none"> En el grupo de anclaje esquelético: el ángulo del plano mandibular se redujo 3,3°, la altura facial anterior (N-Me) disminuyó 4mm, y la altura facial inferior (Me-PP) se redujo 3,6mm. En el grupo de cirugía la altura facial total se redujo 3,8mm 	<ul style="list-style-type: none"> El ángulo del plano mandibular disminuyó 1,19° La altura facial anterior disminuyó 0,7mm 	<ul style="list-style-type: none"> El ángulo SN con el plano mandibular aumentó 1,17° El ángulo SN con plano oclusal superior incrementó 3,7°
MINIIMPLANTES	MINIIMPLANTES	
Hart et al. 2015 Artículo original 31 (11.6 a 55.5 años)	Xun et al. 2007 Artículo original 12 (18,7 años)	
<ul style="list-style-type: none"> Grupo A: miniplantes de marca Infinitas con un diámetro de 1,5mm y longitud de 9mm, en la zona alveolar palatina entre primero y segundo molar bilateralmente. Grupo B: un minimplante de marca Tomas con un diámetro de 1,5mm y longitud de 6mm cerca del raté palatino medio 	<ul style="list-style-type: none"> La intrusión fue de 2,3 mm para los primeros molares y de 1,6 mm para los segundos molares maxilares (p < 0,001) La sobremordida vertical aumentó 3,9 mm (p < 0,001). 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaron los siguientes cambios significativos(p<0,001): Los primeros molares maxilares se intruyeron 1,8 mm y los primeros molares mandibulares 1,2 mm Los incisivos superiores se extruyeron 1,3 mm y se retroinclinaron 5°
	<ul style="list-style-type: none"> El ANB disminuyó 1,2° El ángulo del plano mandibular disminuyó 1,1° 	<ul style="list-style-type: none"> El ángulo del plano mandibular al plano SN y al plano palatino disminuyeron 2,3° y 2,5° respectivamente La altura facial inferior disminuyó 1,8mm El ángulo SNB aumentó 1,6° El ángulo SNB aumentó 1,6° ANB disminuyó 1,8° El punto B se movió 0,9mm hacia arriba y 2,5mm hacia adelante

MINIIMPLANTES	
Back et al. 2010	
Artículo original	
9 (23,7 años)	
Método 1: miniomillos en vestibular y palatino entre las raíces del segundo premolar y el primer molar superior o entre las raíces del primer y segundo molar superior. Método 2: miniomillos solo en vestibular entre las raíces del segundo premolar y el primer molar superior o entre las raíces del primer y segundo molar superior	
<ul style="list-style-type: none"> La intrusión de los molares superiores fue 2,39 mm (p < 0,01) La sobremordida vertical aumentó un promedio de 5,56mm (p < 0,01) 	<ul style="list-style-type: none"> Disminuyó el ángulo ANB 0,66° (p < 0,05) El ángulo SN-GoMe disminuyó 2,03° (p < 0,01) La altura facial anterior disminuyó 2,53 mm (p < 0,01)

MINIIMPLANTES	
Deguchi et al. 2011	
Artículo original	
30 (18 a 46 años)	
Miniomillos de marca Abssoanchor, Dentos, Taegu, Korea; de 1,3mm de diámetro y 6-8mm de longitud, y de marca Gebruder Martin, Tuttlingen, Germany; de 1,5 mm. de diámetro y 9 mm de longitud, colocados entre el segundo premolar y el primer molar o entre el primer y segundo molar por vestibular	
<ul style="list-style-type: none"> Los molares superiores se intruyeron 2mm La sobremordida vertical aumentó de -3.5mm a 1.5mm El IMPA se redujo de 89° a 85.9° 	<ul style="list-style-type: none"> El molar superior se intruyó 2,3mm y el molar inferior 0,8mm La sobremordida vertical aumentó 6, 2 mm
<ul style="list-style-type: none"> El FMA se redujo de 41° a 36° La altura facial anterior disminuyó 6mm 	<ul style="list-style-type: none"> El ángulo del plano mandibular con el plano SN disminuyó 3,6°

MINIPLACAS	Akan et al. 2020	Artículo original	19 (16.5 años)	Aparato acrílico soportado por miniplacas cigomáticas bilaterales	<ul style="list-style-type: none"> El primer molar maxilar se intruyó 2,32 mm La sobremordida vertical aumentó 2,48 mm 	<ul style="list-style-type: none"> El plano oclusal maxilar giró en el sentido de las agujas del reloj 2,76 mm La altura facial anterior disminuyó 1,81 mm
------------	------------------	-------------------	----------------	---	--	--

En la tabla se observa los principales cambios dentales y esqueléticos significativos, encontrados en las diferentes terapéuticas.

Discusión

Encuanto al tratamiento de mordida abierta con técnica edgewise multiloop, en el estudio de Endo et al. (2006), los cambios más significativos fueron la extrusión y retroinclinación de los dientes anteriores y la sobremordida vertical aumentó 2.2 mm, sin embargo, aumentó la inclinación de la rama mandibular hacia abajo, lo que puede ser desfavorable en pacientes dolicofaciales. Por otra parte, Masoud & Tsay. (2022) en un reporte de caso de tratamiento de mordida abierta anterior con técnica edgewise multiloop, demostraron que, la tendencia a clase II esquelética se había reducido debido a la protrusión de la mandíbula y los incisivos inferiores se proinclinaron, sin embargo, no reporta cambios de la sobremordida vertical.

En cuanto al tratamiento de mordida abierta con arcos de curva inversa de niquel-titanio y elásticos intermaxilares, Buket & Nazan (2018), realizaron la evaluación tridimensional con tomografía computarizada de haz cónico, los resultados de este estudio indicaron que, hubo extrusión significativa de incisivos y caninos maxilares y mandibulares, la sobremordida vertical aumentó 4,4mm. Por lo que, se corrigió la mordida abierta anterior mediante retracción y extrusión de los dientes anteriores.

Por otra parte, Vela et al. (2017), estudiaron la eficacia de bloques posteriores de resina para producir intrusión molar en la corrección de la mordida abierta anterior en

adultos, las medidas esqueléticas mostraron una rotación antihoraria de la mandíbula. En cuanto a los cambios dentales, se observó la extrusión de los incisivos superiores e inferiores, la intrusión del molar superior fue de 1,5 mm.

Kuroda et al. (2007) comparó resultados de tratamiento con anclaje esquelético versus pacientes tratados con cirugía ortognática, no hubo diferencias significativas en los cambios verticales entre el grupo tratado con anclaje esquelético con el grupo tratado con cirugía. En cuanto a las medidas dentales, hubo diferencias significativas, en el grupo de anclaje esquelético los molares se intruyeron 3,6mm y los incisivos no se extruyeron, mientras que en el grupo de cirugía los incisivos se extruyeron 4,6mm.

Xun et al. (2007), Baek et al. 2010, Deguchi et al. 2011 y Hart et al. (2015), en sus estudios de tratamiento con miniimplantes reportaron dentro de los cambios esqueléticos la disminución del ángulo del plano mandibular y de la altura facial anteroinferior.

Baek et al. 2010, Deguchi et al. 2011 y Hart et al. (2015), en cuanto al tratamiento con miniimplantes los cambios dentales que obtuvieron fueron la intrusión del primer molar superior un promedio de 2,3mm y no reportaron extrusión de incisivos, mientras que, Xun et al. (2007) reportó que la intrusión del primer molar superior fue de 1,8mm y se produjo la extrusión y retroinclinación de incisivos superiores.

En cuanto a la corrección de la mordida abierta con miniimplantes, Park et al. 2008, Baek et al. 2010 y Deguchi et al. 2011 obtuvieron un aumento de la sobremordida vertical de 5mm en promedio, mientras que, Hart et al. (2015) obtuvo un aumento de 3mm.

En cuanto al uso de las miniplacas, Akan et al. (2020), los cambios obtenidos fueron que el plano oclusal maxilar giró en el sentido de las agujas del reloj y la altura facial anterior disminuyó, el primer molar maxilar se intruyó un promedio de 2,3 mm, la sobremordida aumentó en 2,48 mm.

En cuanto a la estabilidad del tratamiento, en un metaanálisis los valores medios de estabilidad de tratamiento ortodóntico no quirúrgico en mordida abierta anterior fueron del 75%, en comparación con el tratamiento quirúrgico que presentó una estabilidad del 82%, a los 12 meses o más después del tratamiento. (Greenlee et al., 2011)

Conclusiones

La corrección de mordida abierta anterior con técnica Multi-loop Edgewise Archwire (MEAW) se dio principalmente por la extrusión y retrusión de los dientes anteriores, sin embargo, dentro de los cambios esqueléticos significativos se produjo el aumento de la inclinación de la rama mandibular hacia abajo, lo que puede ser desfavorable en pacientes dolicofaciales.

El uso de elásticos intermaxilares anteriores y arcos de curva inversa de níquel-titanio y los bloques posteriores de resina se pueden utilizar en casos leves de mordida abierta anterior.

La intrusión del sector posterior con miniimplantes ha demostrado ser efectiva para el tratamiento de mordida abierta anterior moderada, debido a que, puede generar una rotación de la mandíbula en sentido antihorario y la disminución del tercio facial inferior, esto puede ser favorable en pacientes con crecimiento vertical aumentado.

En mordida abierta anterior grave se recomienda el uso de anclaje esquelético o cirugía ortognática.

Referencias bibliográficas

- Akan, B., Ünal, B. K., Şahan, A. O., & Kızıltekin, R. (2020). Evaluation of anterior open bite correction in patients treated with maxillary posterior segment intrusion using zygomatic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 158(4), 547-554. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.09.018>
- Baek, M. S., Choi, Y. J., Yu, H. S., Lee, K. J., Kwak, J., & Park, Y. C. (2010). Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(4), 396.e1-396.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.04.023>
- Buket, E., & Nazan, K. (2018). Three-dimensional evaluation of open-bite patients treated with anterior elastics and curved archwires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(5), 693-701. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.01.021>
- Buschang, P., Carrillo, R., & Rossouw, P. (2011). Orthopedic Correction of Growing Hyperdivergent, Retrognathic, Patients with Miniscrew Implants. *J Oral Maxillofac Surg.*, 69(3), 754-762. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.11.013>. Orthopedic
- Cenzato, N., Iannotti, L., & Maspero, C. (2021). Open bite and atypical swallowing: orthodontic treatment, speech therapy or both? A literature review. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 22(4), 286-290. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2021.22.04.5>
- Chui, T., Wing, W., & Urban, H. (2008). Orthodontic treatment of anterior open bite. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 18, 78-83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263x.2007.00877.x>
- Deguchi, T., Kurosaka, H., Oikawa, H., Kuroda, S., Takahashi, I., Yamashiro, T., & Takano-Yamamoto, T. (2011). Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(4 SUPPL.), S60-S68. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.04.029>
- Endo, T., Kojima, K., Kobayashi, Y., & Shimooka, S. (2006). Cephalometric

- evaluation of anterior open-bite nonextraction treatment, using multiloop edgewise archwire therapy. *Odontology*, 94(1), 51-58. <https://doi.org/10.1007/s10266-006-0061-5>
- Fonseca, Y., Fernández, E., & Cruañas, A. (2014). Mordida Abierta anterior. Revisión bibliográfica. *Revista Habanera de Ciencias Medicas*, 13(4), 509-515. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/193/315>
- González Espinosa, D., de Oliveira Moreira, P. E., da Sousa, A. S., Flores-Mir, C., & Normando, D. (2020). Stability of anterior open bite treatment with molar intrusion using skeletal anchorage: a systematic review and meta-analysis. *Progress in Orthodontics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00328-2>
- Greenlee, G. M., Huang, G. J., Chen, S. S. H., Chen, J., Koepsell, T., & Hujoel, P. (2011). Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion: A meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), 154-169. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.10.019>
- Hart, T. R., Cousley, R. R. J., Fishman, L. S., & Tallents, R. H. (2015). Dentoskeletal changes following mini-implant molar intrusion in anterior open bite patients. *Angle Orthodontist*, 85(6), 941-948. <https://doi.org/10.2319/090514-625.1>
- Jabri, M. Al, Guo, S., Ma, J., & Wang, L. (2018). Anterior open bite and its management in orthodontics : A systemic review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 17(6), 49-54. <https://doi.org/10.9790/0853-1706054954>
- Kuroda, S., Sakai, Y., Tamamura, N., Deguchi, T., & Takano-Yamamoto, T. (2007). Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: Comparison with orthognathic surgery outcomes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132(5), 599-605. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.11.046>
- Madrigal, V., & Dobles, A. (2020). Miniimplantes, una alternativa para la corrección de la mordida abierta anterior: revisión de literatura. *iDental*, 12(1), 0. <http://www.idental.periodikos.com.br/article/5fe3a4bf0e88259e0912bf19/pdf/ident-12-1-5fe3a4bf0e88259e0912bf19.pdf>
- Masoud, A. I., & Tsay, T. P. (2022). Multiloop edgewise archwire treatment for a patient with a severe anterior open bite and amelogenesis imperfecta. *Angle Orthodontist*, 92(1), 137-147. <https://doi.org/10.2319/032221-228.1>
- Paik, C.-H. (2016). Differential Molar Intrusion with Skeletal Anchorage in Open-Bite Treatment HHS Public Access. *J Clin Orthod*, 50(5), 276-289.
- Park, Y. C., Lee, H. A., Choi, N. C., & Kim, D. H. (2008). Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthodontist*, 78(4), 699-710. [https://doi.org/10.2319/0003-3219\(2008\)078\[0699:OB C B I O \] 2 . 0 . C O ; 2](https://doi.org/10.2319/0003-3219(2008)078[0699:OB C B I O] 2 . 0 . C O ; 2)
- Reichert, I., Figel, P., & Winchester, L. (2014). Orthodontic treatment of anterior open bite: a review article--is surgery always necessary? *Oral and maxillofacial surgery*, 18(3), 271-277. <https://doi.org/10.1007/s10006-013-0430-5>
- Saleem, A., Alabdullah, M., Saltaji, H., Abdo, A., & Youssef, M. (2016). Effect of molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: A systematic review. *Progress in Orthodontics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-016-0122-4>
- Scheffler, N., Proffit, W., & Phillips, C. (2014). Outcomes and stability in patients with

anterior open bite and long anterior face height treated with temporary anchorage devices and a maxillary intrusion splint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 146(5), 594-602. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.07.020>. Outcomes

Ulema, G., Regis, S., Alves, T., Sabatoski, M., Guariza, O., & Motohiro, O. (2010). Multiloop edgewise archwire in the treatment of a patient with an anterior open bite and a long face. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(1), 89-95. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.03.036>

Vela, A., López, R., García, V., Paredes, V., & Lasagabaster, F. (2017). Nonsurgical treatment of skeletal anterior open bite in adult patients: Posterior build-ups. *Angle Orthodontist*, 87(1), 33-40. <https://doi.org/10.2319/030316-188.1>

Xun, C., Zeng, X., & Wang, X. (2007). Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthodontist*, 77(1), 47-56. <https://doi.org/10.2319/010906-14R.1>

Zuroff, J. P., Chen, S. H., Shapiro, P. A., Little, R. M., Joondeph, D. R., & Huang, G. J. (2010). Orthodontic treatment of anterior open-bite malocclusion: Stability 10 years postretention. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(3), 302.e1-302.e8. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.06.020>