

ARTICULO DE REVISIÓN

RECIBIDO :MARZO 2023

ACEPTADO: MAYO 2023

Técnicas de distalamiento

¿Han mejorado su eficiencia?

Distalation techniques
Have they improved its efficiency??

Paula Rey

Dra en Odontología UDELAR*
Especialista en Ortopedia y Ortodoncia MF IUCEDDU**

Email: paularey24@gmail.com

DOI 10.52887/RUOO/v6n1.3

RESUMEN

La distalización de los sectores posteriores ha sido una buena alternativa para evitar las extracciones y solucionar las distintas maloclusiones (Clase II, Clase III y Biprotusión). A lo largo del tiempo han surgido numerosos dispositivos, fijos o removibles para poder lograrla. La llegada de los dispositivos de anclaje temporal (miniplacas y miniimplantes) permitió desafiar la tercera ley de Newton (acción y reacción), y, de esa manera, impedir o minimizar los efectos indeseados como la pérdida de anclaje. El objetivo de esta monografía es describir brevemente las diferentes técnicas de distalamiento que existen, exponer los nuevos métodos que han ido surgiendo en los últimos años, y revisar las distintas publicaciones con el fin de establecer si la eficiencia de la distalización con los dispositivos de anclaje temporal esquelético es superior a la lograda con los dispositivos sin anclaje esquelético.

PALABRAS CLAVE: Distalización molar, miniplacas, miniimplantes

SUMMARY

Distalization techniques. Have they improved their efficiency?

The distalization of the posterior sectors has been a good alternative to avoid extractions and solve the different malocclusions (Class II, Class III and Biprotusion). Over time, numerous devices, fixed or removable, have emerged to achieve it. The advent of temporary anchorage devices (miniplates and miniimplants) made it possible to challenge Newton's third law (action and reaction), and thus prevent or minimize unwanted effects such as loss of anchorage. The objective of this monograph is to briefly describe the different distalization techniques that exist, expose the new methods that have emerged in recent years, and review the different publications in order to establish whether the efficiency of distalization with anchoring

devices skeletal temporality is superior to that achieved with devices without skeletal anchorage.

KEYWORDS: Molar distalization, miniplates , miniimplant,

1. INTRODUCCIÓN.

La distalización molar ha sido uno de los objetivos más buscados a lo largo de los años en la ortodoncia, por lo que han surgido una infinidad de dispositivos para lograrla. El gran desafío, en la mayoría de los casos clínicos, es lograrla sin efectos secundarios, o con los menores posibles, como por ejemplo la pérdida de anclaje. Se puede observar que existe una estrecha relación entre el concepto de anclaje y la Tercera ley de Newton, el anclaje en ortodoncia se diseña y se trabaja en virtud al conocimiento de la ley de acción y reacción (1).

La llegada de los miniimplantes y las miniplacas han abierto una gran posibilidad al lograr la distalización controlando esos efectos secundarios de manera sencilla. Estos dispositivos son relativamente fáciles de colocar, accesibles, y no requieren de la colaboración del paciente. Todo esto los convierte en accesorios realmente atractivos que vale la pena conocer y aplicar en la práctica ortodóncica diaria (2, 3).

1.1. OBJETIVOS.

Objetivo general: describir brevemente las diferentes técnicas de distalamiento que existen y exponer los nuevos métodos que han ido surgiendo en los últimos años.

Objetivo específico: revisar las distintas publicaciones existentes con el fin de establecer si la eficiencia de la distalización con los dispositivos de anclaje temporal esquelético es superior a la lograda con los dispositivos sin anclaje esquelético.

1.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

La eficiencia de la distalización con dispositivos de anclaje temporal esquelético (miniimplantes y miniplacas) es superior a la lograda con los dispositivos sin anclaje esquelético.

2. ANTECEDENTES.

Una de las causales de las anomalías de Clase II o Clase III puede ser las invasiones y/o migraciones de los sectores posteriores y laterales de las piezas dentarias sobre los anteriores de incisivos y caninos. Por esto, un buen camino para la resolución del problema de los apiñamientos dentarios puede ser el distalamiento de los molares o la mecánica de conducción a distal (4, 5). La conducción a distal de los molares y del primer molar superior en especial, no es tarea simple. Esto se puede deber a varias razones: a la conformación anatómica de sus tres raíces que pueden estar más o menos divergentes entre si, a que generalmente las raíces son una vez y media más largas que la corona, a la fuerte resistencia que oponen los otros molares que están ubicados a distal del mismo, y finalmente se puede deber a la topografía misma del primer molar superior (6, 7, 8, 9).

Se deberá tener en cuenta que, el primer molar superior esta estratégicamente ubicado en el macizo cráneo-facial y tiene sus raíces, especialmente su raíz mesio-vestibular, en franca coincidencia y relación con el pilar medio de la cara, es decir, la

apófisis piramidal del maxilar superior (Cresta llave de Atkinson). Esta ubicación del primer molar bajo la apófisis piramidal se relaciona anatómicamente con la zona de

máxima función, dado que, si consideramos que a través de la masticación se generan las fuerzas y cargas máximas del sistema estomatognático, es lógico que el primer molar esté ubicado en el pilar de carga medio, el más poderoso para la trituración. Por lo tanto, la apófisis piramidal del maxilar superior es la arquitectura ósea que ofrece la mayor resistencia a la máxima potencia muscular, zona donde se ubica el primer molar superior (10).

Existen numerosas técnicas y aparatos para distalar, desde los más sencillos hasta los más complejos. A continuación se describirán brevemente la placa de Cid Benac, el dispositivo de Ricketts y el Péndulo de Hilgers. El criterio de selección de los mismos fue por la cantidad y la calidad de bibliografía publicada.

2.1. PLACA DE CID BENAC.

La placa de Cid Benac es un aparato intraoral removible, que va ubicado en el maxilar superior (Figura 1) (11).



Figura 1. Placa de Cid Benac. Fuente: Boschi, Natalia. Distalamiento molar superior. Monografía SAO. 2005.

Componentes: está formada por ganchos que se colocan por mesial de los premolares y molares que se desean distalar en ambos lados de la arcada (Figura 2). Estos ganchos contribuyen a la retención de la placa en la arcada superior y, al ser activados, provocan la distalización sucesiva de las piezas dentarias a mover. Para reforzar el anclaje, en los espacios interincisivos se colocan unas pequeñas uñas de alambre de 0,9 mm o un gancho Adams anterior de alambre de 0,7 mm. Si se desea, se puede colocar un arco vestibular de Hawley para retruir los incisivos (11, 12).



Figura 2. Gancho Benac. Fuente: Boschi, Natalia. Distalamiento molar superior. Monografía SAO. 2005.

Indicaciones de uso: debe estar colocado 22 horas diarias retirándose únicamente para la alimentación y la higiene. Se citará al paciente cada 21 días para su control y activación del aparato (11).

Activación: el gancho se activa simultáneamente a cada lado en los últimos molares a distalar. Se realiza colocando un alicate plano en la parte interna redondeada del omega (11). Al hacer esto, el extremo libre se abre ejerciendo presión en la cara mesial del molar con la parte activa. La activación debe ser ligera, para evitar que el extremo activo caiga sobre la cara vestibular del molar en vez de en el espacio interdental (13).

Se realiza otra ligera activación con un alicate media caña, que ajusta el extremo palatino a la cara mesial del molar, para contribuir al desplazamiento (11, 12). Este extremo actúa como punto de rotación durante el enderezamiento radicular de los molares distalados, que en este caso ocurre por el desempeño fisiológico de la masticación, para anular en el plano oclusal la interferencia de las cúspides mesiales de los dientes ya distalados (13).

2.2. DISPOSITIVO DE RICKETTS.

Es un dispositivo extraoral con tracción cervical que, utilizando fuerzas ligeras (200 a 300 g), logra mover los molares distalmente. Tiene un componente extrusivo que puede ser compensado llevando la rama externa del extraoral 1 cm por encima de la rama interna, esto además asegura un distalamiento en masa de los molares (14, 15).

Componentes: está formado por un arco intraoral, tracción cervical y gomas que unen estos dos elementos (14). El arco intraoral se coloca en los tubos accesorios de las bandas de los primeros molares. Ricketts recomienda darle una configuración redondeada al arco intraoral, dejando una separación de 3 o 4 mm entre el arco intraoral, los caninos y premolares, y una separación de 1 o 2 mm entre el arco y los incisivos (Figura 3) (15). En el extremo del arco interno que hace tope en el tubo, le da forma de bayoneta horizontal, lo que inhibe la acción constrictora negativa que

realiza el complejo muscular, favoreciendo la expansión natural de la arcada (14, 15).

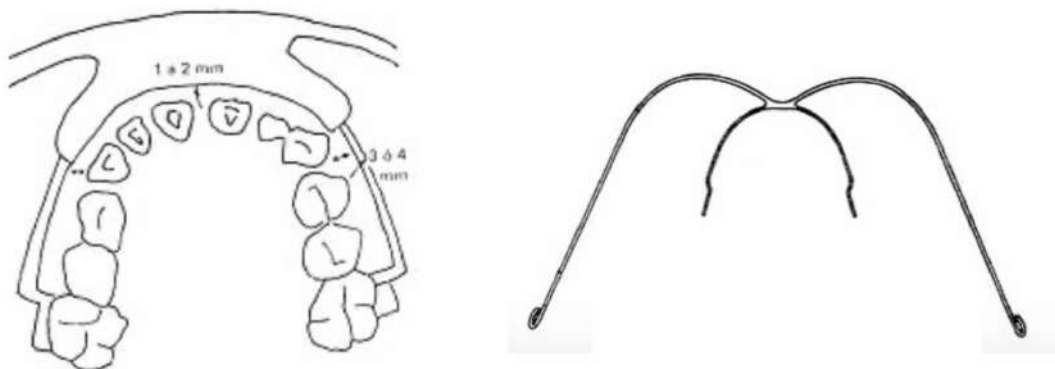


Figura 3. Dispositivo intraoral de Ricketts. Fuente: Boschi, Natalia. Distalamiento molar superior. Monografía SAO. 2005.

Indicaciones de uso: debe ser de 12 a 14 horas diarias, por lo que requiere mucha colaboración del paciente (14).

Activación: El control debe realizarse cada cuatro semanas aproximadamente. Allí se mide la fuerza de las gomas utilizadas, la cual no debe ser menor de 200-300 g para generar correctamente el movimiento dentario (14).

2.3 PÉNDULO DE HILGERS.

Es un aparato fijo cuyo objetivo es el distalamiento del primer molar superior en la Clase II (16). Tiene la ventaja de que es estético, cómodo y no requiere la colaboración del paciente, es de fácil control y activación e insume poco tiempo en el sillón (17). Las desventajas de este aparato son que puede provocar protrusión en el sector anterior y además tiene el inconveniente de producir inclinaciones de los molares durante el movimiento de distalamiento. Para disminuir este último efecto se realizan activaciones adicionales (17).

Componentes: consta de un botón de acrílico que se apoya en la parte anterior del paladar. Este botón debe tener la mayor extensión posible, para lograr una superficie de apoyo adecuada, teniendo la precaución de que su contorno mantenga una distancia de aproximadamente 5 mm del margen gingival para evitar lesiones (17, 18).

Los elementos de retención pueden ser bandas o barras de alambre que se cementan con resina en los primeros o segundos premolares, o en algunos casos en segundos molares primarios (Figura 4) (18). Los elementos activos son muelles construidos en alambre de TMA de calibre .032", llamados también muelles pendulares. Estos se colocan en el centro del borde distal del botón de acrílico. Esta posición permite un amplio movimiento "de péndulo" y una fácil inserción en los anclajes molares (17, 18).



Figura 4. Péndulo de Hilgers. Fuente: Paciente tratado por Dra Paula Rey en la carrera de especialización en IUCEDDU.

Si la expansión del maxilar fuera necesaria se le puede incorporar en el centro del botón de acrílico un tornillo expansor. Esta versión del Pendulum es llamada Pend-x, el cual permite el tratamiento simultáneo de los problemas transversales y el distalamiento molar (Figura 5) (18).

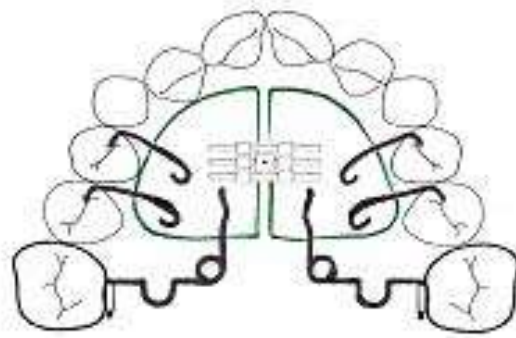


Figura 5. Pend-x. Fuente: Boschi, Natalia. Distalamiento molar superior. Monografía SAO. 2005.

Activación: la primera activación se debe realizar antes del cementado del Péndulo. Esta, permite un movimiento distal con rotación disto vestibular del primer molar superior, así como una aproximación de éste a la línea media (16, 18). Para lograr este movimiento del molar se deben colocar los resortes hasta que queden prácticamente paralelos entre sí (Figura 6) (16). En el momento de insertar los resortes en las cajas palatinas se debe observar que no ejerzan fuerzas de extrusión, expansión o compresión (16).

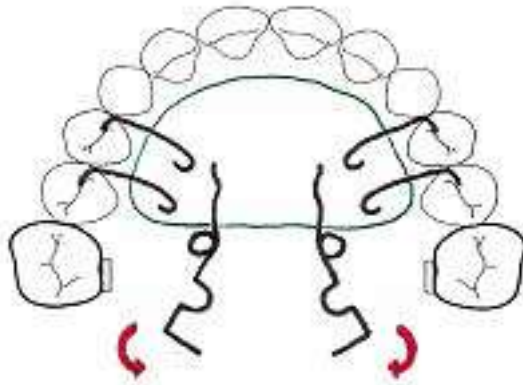


Figura 6. Activación de Péndulo de Hilgers. Fuente: Boschi, Natalia. Distalamiento molar superior. Monografía SAO. 2005.

El control deberá hacerse cada tres o cuatro semanas. En él se retiran los resortes de la caja palatina de los molares y se observa el grado de activación existente. Si fuera necesario activarlos nuevamente, se introduce un alicate 139 de Angle en el hélix, se lleva el resorte a la línea media y se introduce nuevamente en las cajas palatinas (16,17).

El muelle pendular provoca movimiento en sentido distal y simultáneamente tiende a crear una mordida cruzada. Además, como la fuerza es derivada hacia la corona, los ápices quedan en una posición mesial, produciéndose una inclinación indeseable de los molares (17).

Para contrarrestar estos efectos negativos, se realiza en un segundo tiempo una activación, abriendo las omegas o el asa invertida (Figura 7). Esto permite el control del movimiento en el plano vestibulo lingual, compensando la situación palatina del molar, al tiempo que se efectúa una antirrotación. Además, esta activación busca que el molar realice un movimiento hacia distal en paralelo (16).

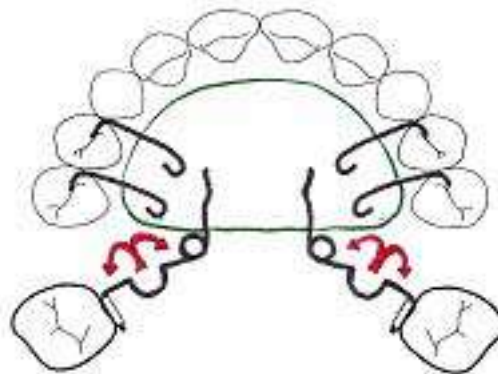


Figura 7. Segunda activación del Péndulo. Fuente: Boschi, Natalia. Distalamiento molar superior. Monografía SAO. 2005.

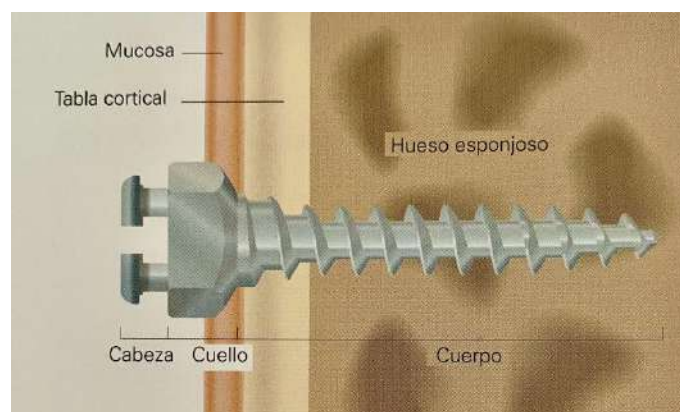
La efectividad del distalamiento puede verse afectada por numerosas variables. La más importante es la erupción del segundo molar y la situación de los dientes antagonistas. Ambas deben tenerse en cuenta, ya que pueden modificar

notablemente la cantidad, la velocidad y el tipo de movimiento del molar (16). La observación clínica permite comprobar que, cuando el segundo molar no ha finalizado su erupción, el movimiento obtenido en el primer molar es de inclinación controlada. Cuando el segundo molar ha erupcionado, el movimiento obtenido es en masa, aunque más lento por la resistencia que este ofrece (16). En presencia del segundo y tercer molar la distalización ya no es efectiva y, en este caso, estarían mejor indicadas las extracciones de premolares para la resolución de la Clase II (19).

3. ANCLAJE ESQUELETAL TEMPORARIO.

Los dispositivos de anclaje temporal (TADs), miniimplantes y miniplacas, específicos para ortodoncia fueron desarrollados a partir de dos orígenes: los implantes restauradores y los kits de placas quirúrgicas maxilofaciales. La diferencia con estos últimos es que dependen primariamente de la retención mecánica en lugar de la osteointegración (20). Históricamente, los anclajes temporales se documentaron por primera vez a principios de la década de 1980 al colocar un tornillo de fijación quirúrgica en el alveolo maxilar para soportar la fuerza directa de las piezas dentarias (21).

La modificación del diseño de la placa ósea maxilofacial, agregando un cuello transmucoso y una cabeza intraoral, dio lugar a la miniplaca, mientras que la adaptación del diseño del tornillo de fijación produjo el miniimplante (20, 22). La mayoría de los miniimplantes tienen tres elementos constitutivos: la cabeza, el cuello y el cuerpo, y se fabrican a partir de una aleación de titanio quirúrgico. La cabeza es la plataforma que conecta con los aparatos ortodóncicos o la tracción elástica. El cuello es la porción que atraviesa la mucosa. El cuerpo es la sección



endoósea con la rosca alrededor de un núcleo y una punta cónica (Figura 8) (20).

Figura 8. Partes de un miniimplante. Fuente: Cousley, Richard. Miniimplantes en ortodoncia. Manual clínico. 2014. Caracas. Capítulo 7.

Las miniplacas, fueron descritas como placas modificadas de las usadas para fijación ósea en cirugía. Presentan tornillos de fijación ubicados apicalmente a las

raíces dentarias para no interferir en los movimientos dentarios. La barra de conexión pasa a través de la encía insertada y el sistema de fijación se encuentra cerca de la arcada dentaria (22). Están hechas de titanio o aleaciones de titanio (23) y pueden, a distancia, comandar el formato de la red osteocítica celular del hueso que soporta los incisivos y caninos en la región anterior. Así, se puede influenciar en la posición y relación de la línea media del maxilar y la mandíbula (22). En otras palabras, el anclaje ofrecido por las miniplacas permite una fuerza de tal intensidad que puede ser transmitida a regiones más distantes. Tal propiedad puede optimizar resultados ortodóncicos, ortopédicos y rehabilitadores, con implicaciones en la devolución de la estética y función del paciente. Las miniplacas pueden permitir una remodelación más amplia del maxilar y la mandíbula que la que se obtiene, de forma más limitada, con los brackets y los miniimplantes (20).

Tienen una larga historia de uso y biocompatibilidad en la estabilización de fracturas faciales y de segmentos resultantes de osteotomías. Existe una gran variedad, con formas y tamaños convenientes y fácilmente adaptables a las superficies óseas. Las miniplacas se pueden utilizar para una gran diversidad de propósitos de anclaje. Su colocación es mínimamente invasiva. Cuando se las utilizan correctamente, tienen poco o ningún riesgo de causar daños a los nervios o raíces de los dientes. Han demostrado ser un eficaz medio para anclaje esquelético en la intrusión (3).

Una de las principales ventajas de las miniplacas, es que pueden ser colocadas en cualquier parte de la boca, con hueso alveolar y hueso basal. Sin embargo, su inserción y remoción involucra un manejo quirúrgico mayor con levantamiento de colgajo, lo que requiere de un cirujano oral (24).

La estabilidad inicial y la tasa de supervivencia de los miniimplantes de ortodoncia dependen, entre otros factores, de la cantidad de hueso cortical en su sitio de inserción. En áreas con disponibilidad ósea limitada, se prefiere la utilización de las miniplacas para proporcionar un anclaje esquelético efectivo (25). En el maxilar superior se fijan en dos sitios anatómicos: pilar cigomático y abertura piriforme. En la mandíbula, se colocan en el comienzo de la rama ascendente de la mandíbula, en la línea oblicua, cuerpo mandibular y en el mentón (Figura 9) (25).



Figura 9. Zonas de posicionamiento de miniplacas. Fuente: Callirgos, Luis. Miniplacas en ortodoncia. Monografía Universidad INCA Garcilaso de la Vega. 2018.

Para la colocación de las miniplacas se necesita apoyo de antibióticoterapia, analgésicos y de un periodo de espera para la cicatrización. Sólo cuando los tejidos han sanado se pueden aplicar fuerzas. Se utiliza más de un tornillo para la fijación y la estabilidad (en general tres) (26). En todas las placas de anclaje, hay tres partes: una retentiva (cuerpo) que contiene dos o tres agujeros para la fijación (donde van tornillos monocorticales), el brazo y la cabeza, esta última cambia de acuerdo con el diseño. En general, cada diseño es para una función especial (Figura 10) (25).

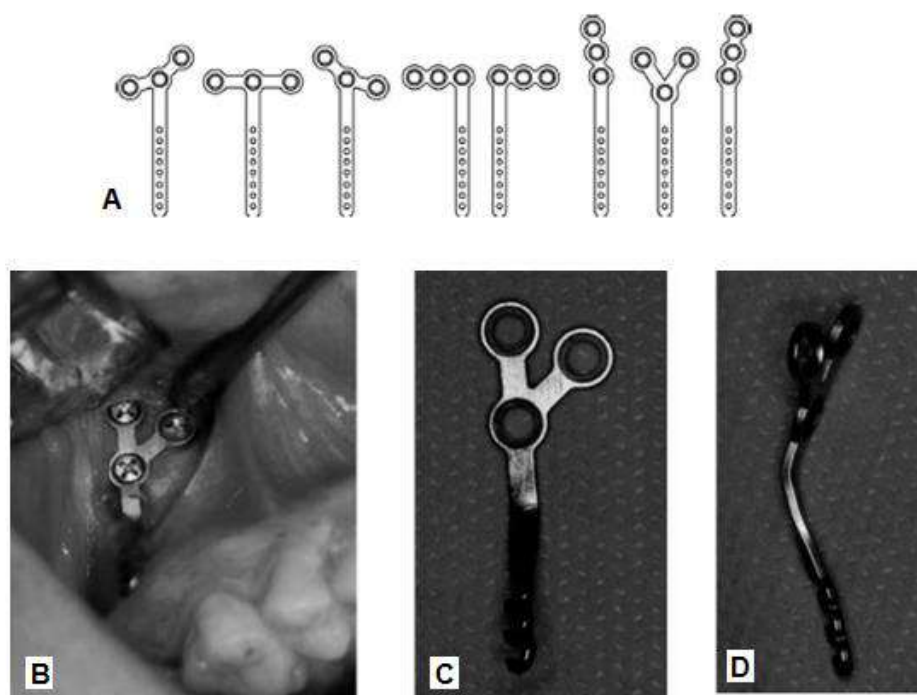


Figura 10. Diferentes formatos de miniplacas. A. Miniplaca en diferentes formas B. Inserción de miniplaca C. Miniplaca en forma de Y D. Miniplaca adaptada. Fuente: Callirgos, Luis. Miniplacas en ortodoncia. Monografía Universidad INCA Garcilaso de la Vega. 2018.

La porción de la cabeza está expuesta intraoralmente y colocada fuera de los arcos dentales. La cabeza viene en una variedad de formas: circular, enganchado y tubular. Algunos son como palos flexibles que se pueden manipular en la forma deseada. La porción del brazo es transgingival o transmucoso y tiende a ser rectangular o redonda. La porción del cuerpo se coloca subperióticamente y su superficie está unida al hueso. Las partes del cuerpo se clasifican en cuatro formas básicas: T, L, Y e I (recto). La porción del cuerpo se fija en la superficie ósea del contrafuerte cigomático o el

cuerpo mandibular con dos o tres minitornillos. Aunque hay muchas variaciones en las cabezas de las miniplacas, hay menos variaciones en las partes del cuerpo (23).

3.1 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA SU COLOCACIÓN.

Miniimplantes: cada área de inserción debe evaluarse en cuanto al espacio interproximal en tres dimensiones. Es decir, su anchura mesiodistal y la profundidad alveolar; las posiciones y forma de las raíces de los dientes adyacentes; la proximidad de las estructuras cercanas (ej: seno maxilar); y la cantidad de hueso. Mucha de esta información puede derivarse de las radiografías. Las radiografías periapicales son preferibles a las vistas panorámicas (OPT), puesto que esta última puede tergiversar la forma, posición y angulación de las raíces, y dificultar la identificación de la curvatura mesial de la raíz mesiobucal del molar. Sin embargo, las periapicales son propensas a errores de paralelismo (por mala ubicación de la película radiográfica o mala angulación del cono de proyección). Lo ideal es utilizar un portapelícula o soporte de sensor para la estandarización (20, 27). La tomografía computarizada de haz cónico proporciona una cantidad de detalles en 3D con la máxima claridad, incluyendo estimaciones del grosor y la densidad de la cortical, pero aún así, no es considerada esencial para la planificación del miniimplante (20). El uso de las tomografías, debieran ser consideradas especialmente en zonas de alto riesgo de lesiones dentarias o de estructuras vecinas (28). El sitio y los ángulos de inserción exactos se determinan mediante el estudio de cada radiografía o tomografía, complementado por el examen del paciente (especialmente para resaltar los detalles del tejido blando) y el modelo dental o virtual (para dar una apreciación 3D) (20). En algunas situaciones puede ser difícil la colocación de los miniimplantes, como por ejemplo, en las localizaciones posteriores o palatinas, o en los casos donde los procesos de planeamiento e inserción son llevados a cabo por distintos clínicos (por ejemplo un ortodoncista y un cirujano) (20). En estos casos es útil el uso de una guía quirúrgica.

La manipulación de las imágenes de la tomografía, mediante el uso de software, permite una fácil simulación y planificación de la ubicación de los miniimplantes para la posterior fabricación de la guía quirúrgica para su instalación (29). Seong Hun Kim, Young Suk Choi y colaboradores en 2007 reportaron un nuevo sistema de guías quirúrgicas con imágenes, de réplicas de los modelos dentales, realizadas con el haz cónico de la tomografía computada. Las guías quirúrgicas para posicionar los microimplantes ortodóncicos fueron fabricadas en las réplicas de los modelos y se usaron para la colocación precisa de los mismos (30).

Miniplacas: para realizar un correcto diagnóstico y una posterior colocación adecuada de las miniplacas, la tomografía computarizada es de gran utilidad a la hora de realizar una evaluación previa de la zona y detectar las áreas más adecuadas para una correcta retención mecánica (31). Es muy importante evaluar el grosor de las corticales óseas de las regiones elegidas para la colocación. De esta manera, podremos comprender mejor sus dimensiones anatómicas y realizar procedimientos

quirúrgicos más seguros minimizando los factores de riesgo que lleven al fracaso de los dispositivos (25).

Los TADs abrieron la posibilidad de tratar casos de mayor complejidad con todas las técnicas, incluyendo los alineadores. Al usar TADs en combinación con los alineadores, se mejoró la predictibilidad de los movimientos complejos como por ejemplo el cierre de espacios (33).

3.2. CUIDADOS Y LIMITES EN EL USO DE LAS MINIPLACAS Y MINIIMPLANTES.

Contaminación del área: un inconveniente de las miniplacas es la persistencia de una comunicación del medio interno con el medio bucal, por su manejo externo (34). Es fundamental que el paciente realice una excelente higiene oral, así mantendrá libre de inflamación los tejidos blandos alrededor de los miniimplantes, esencial para su preservación y función exitosa (35). Debemos orientarlo y concientizarlo sobre este asunto (34).

Hay que resaltar que, en función de esa abertura ofrecida por las miniplacas, los pacientes tienen que ser saludables. Las enfermedades sistémicas descontroladas pueden generar contaminaciones en el área con mayor frecuencia, como en pacientes con diabetes mellitus descontrolada, consumidores de corticoesteroides por largos periodos, inmunodeprimidos y anémicos (34).

Aflojamiento de los miniimplantes y/o miniplacas: son inconvenientes que pueden ocurrir en cualquier procedimiento. Se reduce la posibilidad de que ocurra con la selección adecuada del área, los elementos técnicos, la técnica utilizada (34), y la higiene del paciente (35).

Problemas sinusales: si hubiese una perforación de la cortical maxilar/sinusal por parte de los miniimplantes de fijación, para la luz del seno maxilar, considerándose su longitud y diámetro, existe la posibilidad de sinusitis maxilares crónicas y focales. En general, esos cuadros sinusales son subclínicos y asintomáticos, con tendencia a desaparecer en algunos días. Sin embargo, en esos lugares se pueden generar: pólipos sinusales y quistes mucosos del seno maxilar, que representan un acúmulo focal de moco en la submucosa. En ambos casos, no hay sintomatología ni tratamiento, ya que se resuelven en semanas o meses, desapareciendo por completo y sin consecuencias (34).

Perforaciones o reabsorciones en las raíces dentarias: muy eventualmente el comprometimiento de las raíces puede suceder accidentalmente (34). Las raíces muestran buen poder de recuperación, incluso cuando son severamente desafiadas. Por lo tanto, las afecciones son reversibles (36). En casos de deslizamiento de los miniimplantes, su remoción implica un reparo de la superficie radicular en algunas semanas, con neoformación de cemento y inserción de fibras colágenas periodontales. Cuando hubiese perforación radicular por fresado previo, se requiere constatar la vitalidad pulpar, pues, en caso que se haya comprometido el espacio pulpar, la necrosis pulpar aséptica puede ocurrir, requiriéndose tratamiento endodóntico (34).

4. TÉCNICAS ACTUALES.

4.1. DISTALAMIENTO CON MINIIMPLANTES.

Maxilar superior: si bien los miniimplantes vestibulares en el área interradicular son relativamente fáciles de insertar, su posición interproximal, en estrecha proximidad a las raíces vestibulares de los dientes molares adyacentes, limita la cantidad de movimiento dental que puede producirse en las inmediaciones. Normalmente requieren un proceso de distalización de dos fases: en primer lugar, para el movimiento molar y en segundo lugar para la retracción del premolar y de los dientes anteriores. Los miniimplantes deben reubicarse entre esas dos fases, lo que conlleva el riesgo de la pérdida de anclaje durante este proceso de cambio (20). Debido a esta dificultad, un buen sitio para la colocación es en la cresta infracigomática (IZC). Esta área ha sido defendida en la literatura, ya que permite una mayor versatilidad del movimiento ortodóncico debido a que los tornillos altos evitan que las raíces interfieran

en el desplazamiento dentario (37). Otro sitio a considerar en el maxilar superior para la inserción del miniimplante, es el paladar (37). La disponibilidad del paladar duro para el anclaje óseo aumenta notablemente las opciones para la distalización del molar superior. Por consiguiente, la selección del sitio del miniimplante depende de la cantidad prevista de movimiento del molar superior y de si el área del paladar medio es fácilmente accesible (que puede no ser el caso en presencia de paladar profundo). Por ejemplo, hasta media unidad de distalización puede alcanzarse fácilmente mediante la tracción directa desde los miniimplantes localizados en el alveolo palatino. Un mayor rango de distalización y probablemente un mejor control en masa sobre el movimiento de los molares puede obtenerse a través del anclaje palatino indirecto de un distalizador específico (20).

Maxilar inferior: Las opciones para la distalización de molares inferiores se limitan al uso de los sitios de anclaje en el sector posterior del hueso alveolar (por ejemplo exactamente a mesial del primer molar) o el área retromolar. Sin embargo, este último sitio puede ser complicado por la presencia del tercer molar, el acceso físico difícil y la carencia de encía insertada (20).

Consideraciones fundamentales de la planificación del tratamiento con miniimplantes (20, 36):

- Las relaciones entre molares, caninos y base esquelética.
- Proximidad de estructuras nobles.
- Elección de zonas con buen acceso.
- Estado de erupción de los segundos molares: existe una menor resistencia a la distalización molar antes de la erupción de los segundos molares, pero también una mayor tendencia a la inclinación del molar (en vez del movimiento en masa).

-Presencia o ausencia de los terceros molares: considerar su extracción (antes de la ortodoncia) si probablemente pueda interferir con la distalización.

-Ausencia de los dientes posteriores (debido a las extracciones previas o hipodoncias).

-La profundidad y la forma de la bóveda palatina, es decir, un paladar profundo dificulta el acceso a la inserción tanto de los miniimplantes como del distalizador.

-La distancia requerida de la distalización y si es diferente para cada lado de la arcada.

-El suficiente espacio interproximal disponible entre las raíces palatinas superiores.

4.1.1 Arcada superior:

VESTIBULAR: como se mencionó anteriormente, la zona más indicada para la colocación del miniimplante es la cresta infracigomática (38). Esta zona no supone un riesgo de contacto con las raíces ya que se encuentra alejada de ellas. Gracias a eso, permite una mayor libertad en los movimientos ortodóncicos (39). El miniimplante debe ser colocado siguiendo la orientación mesiodistal de la raíz mesiovestibular del segundo molar. Esto se debe a que esta área tiene un hueso más grueso y denso en comparación con el área alrededor del primer molar (38). Debemos buscar la zona de mayor densidad ósea y encía adherida, para así obtener una mejor estabilidad primaria (40). La angulación del tornillo es aproximadamente 70° con respecto al plano oclusal maxilar (38). Es importante que la cabeza del microtornillo quede a 5 mm de distancia con el tejido blando para evitar que se produzcan irritaciones de la zona (41). El sistema de retracción se compone de brackets de slot .022" x .028", un arco rectangular de acero de (0,017" x 0,025") al que se le agrega un gancho con mayor extensión cervical para, no solo permitir dirigir la fuerza lo más cerca posible del centro de resistencia de todos los dientes del mismo lado, sino también producir un movimiento de traslación. Se utiliza un resorte de NiTi cerrado desde el miniimplante hasta el gancho (Figura 11). La fuerza ideal para la retracción maxilar debe oscilar



entre 280 y 340 g (38).

Figura 11: Sistema de retracción con miniimplante IZC. Fuente: De Almeida MR y col. Biomecánica del uso de miniimplantes extraalveolares en el área de la cresta

infracigomática para la corrección asimétrica de la maloclusión de subdivisión de clase II.
Ortodoncia de tendencias de APOS. 2018 vol 8.

PALATINO: una técnica para distalizar puede ser colocando un miniimplante en palatino a mesial o distal del primer molar, dependiendo de si los segundos molares han erupcionado o no. Se coloca un aditamento (un gancho o un brazo de potencia modificado) a la superficie palatina del primer premolar o canino (Figura 12). Un brazo de potencia tiene la ventaja de permitir un vector de tracción más horizontal. Cargamos inmediatamente el miniimplante con tracción leve durante las primeras cinco a seis semanas con una cadeneta. Subsiguiente aplicamos tracción con un resorte helicoidal Niti (20).

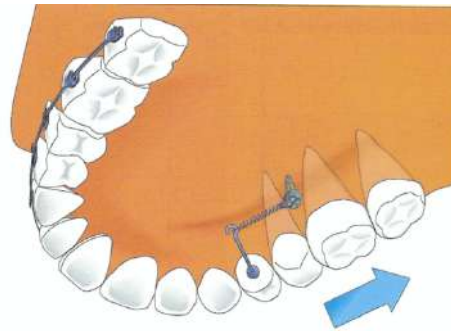


Figura 12. Diagrama que muestra la tracción desde un miniimplante insertado en el reborde palatino, mesial a la raíz palatina del primer molar, aun brazo de potencia adherido al primer premolar. Fuente: Cousley, Richard. Miniimplantes en ortodoncia. Manual clínico. 2014. Caracas. Capítulo 7.

Otra técnica para distalizar molares superiores puede ser aplicando fuerzas ortodóncicas desde un miniimplante a la porción central de un arco transpalatino. El microimplante debe estar colocado levemente lateral a la sutura media del paladar, estando cercano al centro de resistencia de los molares. Puede usarse para rotar, distalizar, trasladar u orientar las raíces molares (42).

Se puede distalizar toda la arcada superior combinando miniimplantes y barra transpalatina, y miniimplantes con Péndulo, reforzando el anclaje con miniimplantes, tubo deslizante y muelle de distalización, o directamente desde los microimplantes (37).

Kyung y colaboradores describieron la distalización molar utilizando miniimplantes en la línea media palatina y una barra transpalatina, logrando una distalización de 5 mm

a nivel de los molares superiores a nivel coronario y 3 mm a nivel apical, con una retrusión de 7 mm de los incisivos (Figura 13) (37, 43).

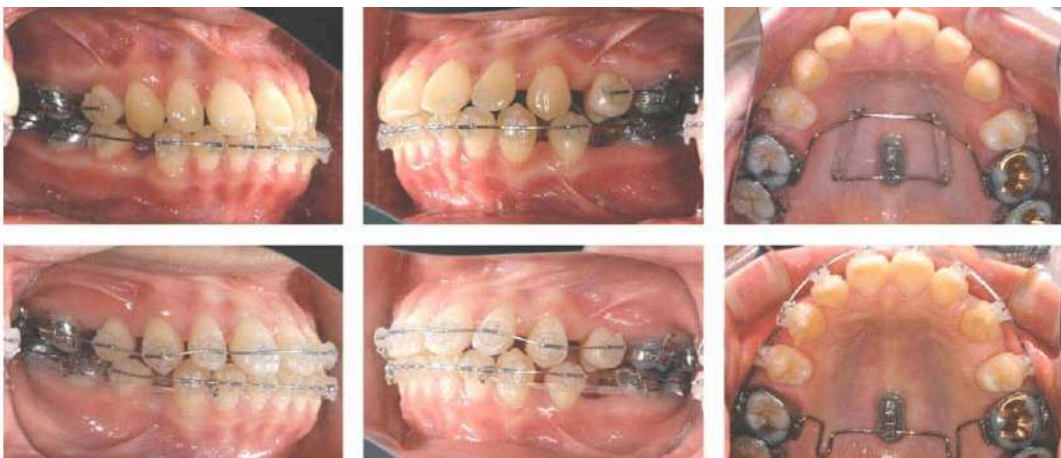


Figura 13. Distalización con barra transpalatina. Fuente: Irigoien, Paula. Diferentes dispositivos de anclaje temporario esquelético (TADS). Microimplantes y miniplacas. Sus diferentes usos clínicos. Monografía SAO. 2010.

La distalización con microimplantes y barra transpalatina se indica cuando los molares se encuentran en una correcta inclinación y rotación. Con esta mecánica se consigue un punto de aplicación de la fuerza cercano al centro de resistencia, y así un movimiento en masa de los molares (Figura 14) (37).

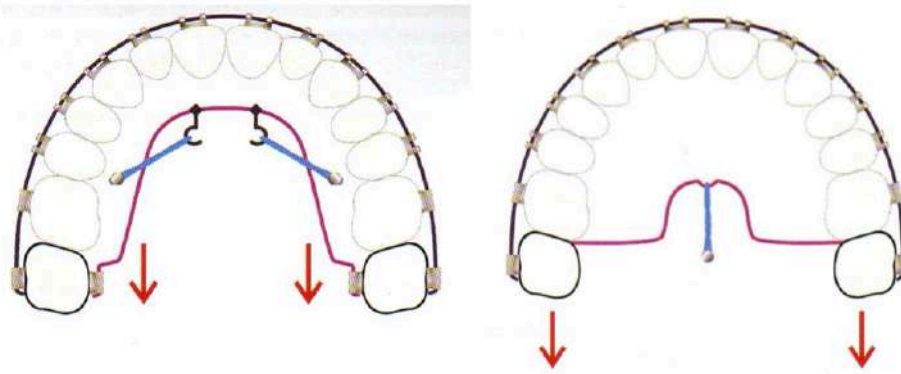


Figura 14. Distalización con miniimplante en la línea media palatina o dos miniimplantes palatinos y una barra transpalatina. Fuente: Irigoín, Paula. Diferentes dispositivos de anclaje temporal esquelético (TADS). Microimplantes y miniplacas. Sus diferentes usos clínicos. Monografía SAO. 2010.

Péndulo óseo soportado: la utilización de aditamentos en el paladar ha sido reportada por varios autores como un medio exitoso de anclaje máximo en tratamientos ortodónticos (37, 44). Los sistemas oseo-soportados, aunque son eficientes, implican en muchos casos procedimientos quirúrgicos invasivos tanto en instalación como remoción. Al usar los miniimplantes, se busca que el aparato sea lo más cómodo posible para el paciente (por su reducido tamaño). Además, tienen la ventaja de que pueden ser cargados inmediatamente y fácilmente removidos (44). Se puede hacer una modificación del Péndulo original poniendo dos tornillos endoóseos para anclar el botón de acrílico en el paladar. El diseño del aparato es un péndulo de Hilgers modificado con doble ansa fijado al paladar (paramedial) con dos tornillos bicorticales (Figura 15) (45). En este tipo de Péndulo se reduce la extensión del botón de acrílico ya que el anclaje no es osteomucoso como en el convencional, esto lo hace más confortable (45).

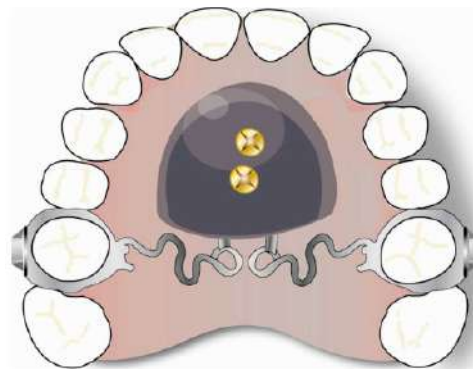


Figura 15. Péndulo óseo soportado. Fuente: Ciro, Paola y col. Distalización de molares maxilares con aparatos intraorales de nueva generación que no necesitan colaboración del paciente. International Journal of odontostomatology. 2011 vol.5.

Los resortes se insertan en las cajuelas linguales de los primeros molares maxilares con una fuerza de 250 g aproximadamente y el tiempo promedio de tratamiento es de siete a ocho meses. El péndulo óseosoportado ofrece control de anclaje para la distalización y los procedimientos quirúrgicos para la colocación y remoción de los miniimplantes son fáciles y poco invasivos, además, tienen la posibilidad de ser

cargados de forma inmediata (45). Antes de cementar el Péndulo, debemos hacer dos perforaciones en el acrílico a

través de las que se insertarán los miniimplantes. Una vez cementado, éstos se colocan a través del acrílico. Al colocar la anestesia a través de las perforaciones de la resina palatina del Péndulo, se realiza la medición del espesor de la mucosa palatina y del acrílico. Normalmente se utilizan miniimplantes de 8 o 10 mm (Figura 16) (37).



Figura 16. Anestesia a través del acrílico del Péndulo e inserción del miniimplante. Fuente: Echarri Pablo, Kim Tae-Weon, Favero Lorenzo, Kim Hee-Jin. Ortodoncia y microimplantes. Técnica completa paso a paso. 1ra edición Madrid. Capítulo 6 pág 233-271.



El mismo aparato sirve de retención durante la fase de retracción y elimina la necesidad de poner un botón adicional como anclaje. Los autores de la investigación encontraron como desventaja la irritación de la mucosa de manera similar a cuando se remueve un botón de Nance por la dificultad de mantener una buena higiene oral pero se resuelve a los pocos días de retirar el aparato (45). Una vez que distalamos los molares, podemos empezar a distalar los premolares con ayuda de brackets, botones, arcos seccionales y cadenas elásticas (Figura 17) (37).

Figura 17: Progreso del tratamiento, disalización del primer premolar. Fuente: Echarri Pablo, Kim Tae-Weon, Favero Lorenzo, Kim Hee-Jin. Ortodoncia y microimplantes. Técnica completa paso a paso. 1ra edición Madrid. Capítulo 6 pág 233- 271.



4.1.2 Arcada inferior:

Utilizando brackets de slot 0.22" x .028", una vez alineada la arcada, y con un arco 019" x 025" de acero, procedemos a colocar el miniimplante en el área retromolar (Figura 18) o alveolar interproximal (Figura 19). Esta última inserción debe hacerse exactamente a mesial de las raíces del primer molar para permitir el movimiento distal subsecuente del premolar adyacente al miniimplante (37).

Figura 18. Distalización con miniimplante en área retromolar. Fuente: Cousley, Richard. Miniimplantes en ortodoncia. Manual clínico. 2014. Caracas. Capítulo 7 pág 63-73.

Posteriormente se carga inmediatamente el miniimplante con tracción leve durante las primeras cinco a seis semanas (por ejemplo con una cadeneta). Subsecuentemente se aplica tracción directa al diente de anclaje o al arco de alambre con un resorte helicoidal de Niti o un aditamento elastomérico (Figura 19 A), o alternativamente puede realizarse un anclaje indirecto mediante la conexión del diente de anclaje y el miniimplante con un alambre de ligadura o un auxiliar de tracción (16).

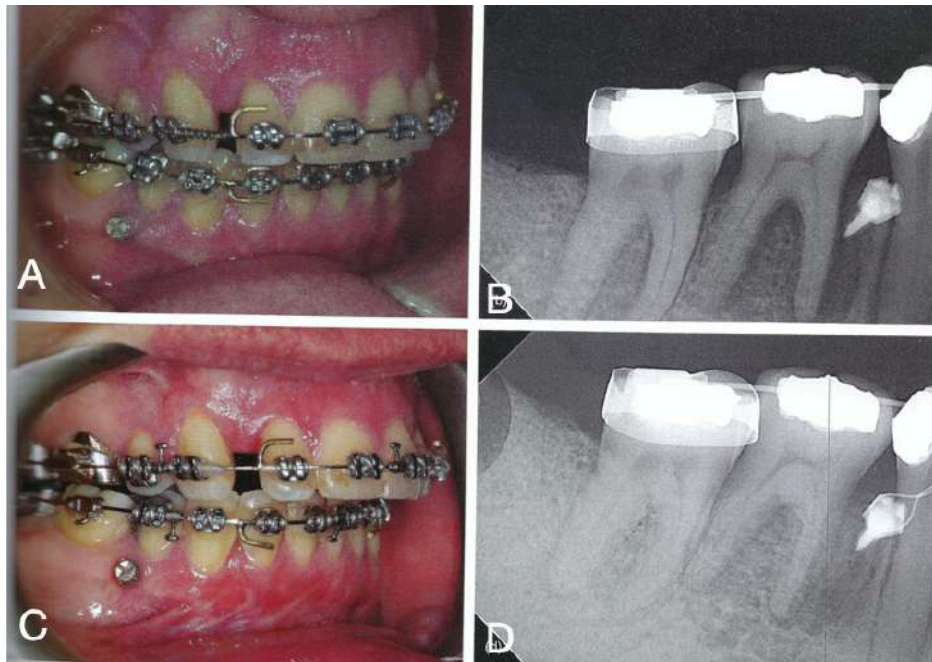


Figura 19. Distalización con miniimplante en área alveolar interproximal para un caso de descompensación quirúrgica de Clase II. A,B Tracción con elástico aplicado a un gancho del arco de alambre para retracción en masa. C,D tracción finalizada. Fuente: Cousley, Richard. Miniimplantes en ortodoncia. Manual clínico. 2014. Caracas. Capítulo 7 pág 63-73.

Kyurhin Chung y colaboradores en 2005 distalizaron la dentición mandibular de Clase III en un paciente de 16 años de edad colocando dos miniimplantes entre el segundo premolar y el primer molar superior y usando elásticos intermaxilares desde los miniimplantes previa realización de las extracciones de los terceros molares inferiores. Después de doce meses se logró distalizar la arcada inferior a razón de 5 mm del lado izquierdo y 6 mm del lado derecho (Figura 20) (46).

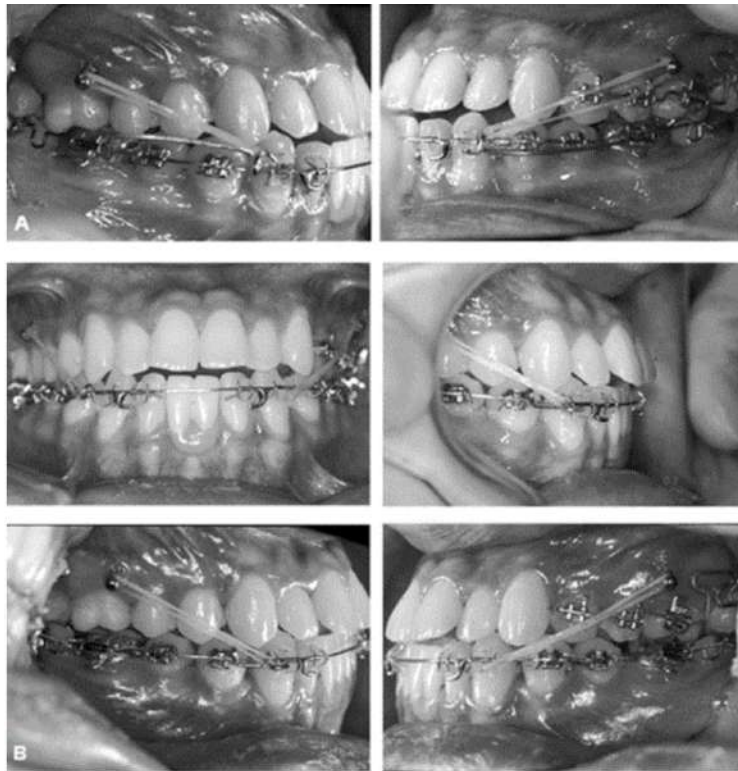


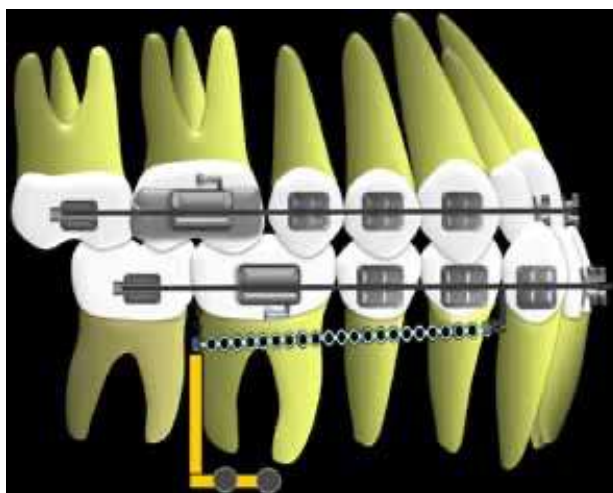
Figura 20. Distalización de la arcada inferior: A- durante la distalización, B- después de la distalización completa de la arcada. Fuente: Chung, K. Kim, SH. Kook, Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. Angle Orthod. 2005 vol 75

4.2 DISTALAMIENTO CON MINIPLACAS:

La distalización de molares superiores es una excelente estrategia de tratamiento para la corrección de las maloclusiones de Clase II de naturaleza dentoalveolar o para la compensación de las maloclusiones de Clase II de naturaleza esquelética moderada, reduciendo el número de indicaciones de extracciones de premolares superiores. El procedimiento clínico para distalizar los dientes mandibulares es altamente complicado y, por lo tanto, desafiante. Los aparatos convencionales históricamente tienden a provocar inclinaciones en vez de movimientos en masa, antes del surgimiento de los anclajes esqueléticos utilizando las miniplacas (47). El objetivo de los tratamientos con anclaje esquelético es realizar movimientos ortodónticos de alta complejidad, tales como posicionar correctamente los dientes anteriores y posteriores en el hueso alveolar, minimizar las indicaciones de cirugía ortognática, así como mejorar la eficiencia en la preparación de cirugías y rehabilitación oral (48). Para cada decisión se tiene en cuenta la articulación temporomandibular (ATM), y el objetivo del tratamiento es mantener o mejorar la posición condilar, buscando una posición equilibrada. El equilibrio articular es sumamente importante para minimizar las recidivas en el tratamiento de ortodoncia, ya que se relaciona con el equilibrio muscular y dentario (48). La biomecánica para la distalización con ayuda de miniplacas más conocida y utilizada es a través del uso de arcos rectangulares de acero con calibre 0,018" x

0,025" o 0,019" x 0,025", brazos de poder soldados entre canino y primeros premolares y

resortes cerrados de Niquel-Titanio (Figura 21). Los mismos principios de la



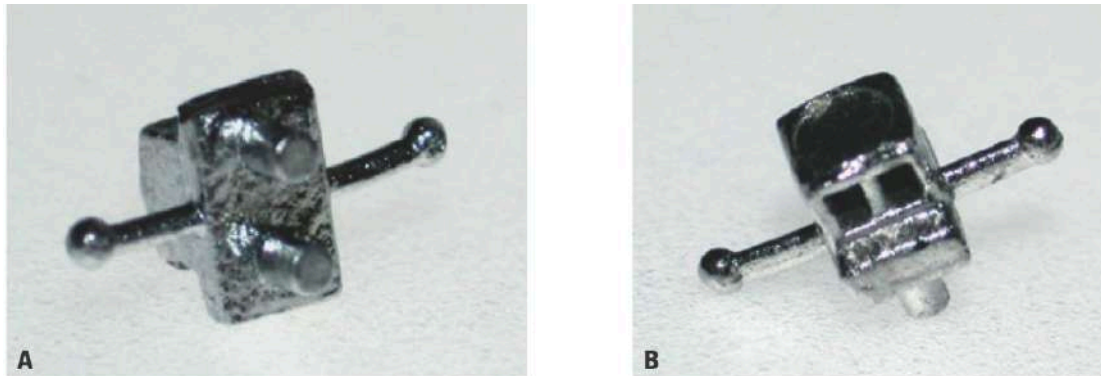
utilización del brazo de fuerza y resortes abiertos de Niquel-Titanio con miniimplantes se aplican en este caso. Entretanto, como el objetivo es distalizar todo el arco, la fuerza empleada debe ser mayor, alcanzando aproximadamente 400 g por lado. Esa intensidad de fuerza no es soportada por los miniimplantes y, posiblemente, si se usa en esas circunstancias, van a fallar (47).

Figura 21. Esquema demostrando el montaje de la biomecánica para la distalización del arco inferior con el uso de una miniplaca, "power arm" y resorte de NiTi. Fuente: Baccarin Paulo y col. Estratégias biomecânicas para distalização com auxílio de ancoragem esquelética. Revista Gaúcha de Odontologia. 2014 vol 18.

Para distalizar los molares inferiores son necesarias dos miniplacas. Si los terceros molares estuviesen presentes, en la mayoría de las situaciones, la extracción de esos dientes se hace necesaria para obtener espacio en la arcada dentaria. Con esa ganancia de espacio en la arcada dentaria inferior, es posible posicionar correctamente los incisivos inferiores en la sínfisis mandibular, en caso de apiñamiento o vestibularización excesiva (48).

Sistema de apoyo óseo: el Sistema de Apoyo Óseo para la Mecánica Ortodóncica ha sido especialmente desarrollado para el anclaje esquelético y consiste en: miniplacas, tornillos monocorticales y adaptadores que encajan en el vástago transmucoso de la miniplaca (el vástago transmucoso, como el nombre lo sugiere, es la porción que atraviesa la mucosa bucal) (49). Dentro de los adaptadores tenemos al Adaptador doble vertical (ADV, Figura 22), éste consta de dos pines que se encajan en dos de los orificios del clavo transmucoso, en la posición que más favorezca la mecánica ortodóncica y/o la anatomía local. Otros dos pines en forma de gancho, colocados en lados opuestos, sirven para retener el alambre de ligadura que mantiene el ADV fijado a la varilla transmucosa. Estos dos ganchos, uno hacia

mesial y otro hacia distal, también permiten el uso de accesorios de ortodoncia como resortes y elásticos (25). El Sistema de Soporte Óseo para Mecánica de Ortodoncia permite el uso simultáneo de diferentes mecanismos y dispositivos de ortodoncia, tales como cantilevers,



mangos para verticalización de molares, mangos rectangulares y alambres rígidos, que pueden funcionar como anclaje indirecto. En los ganchos, se pueden acoplar resortes de níquel-titanio, o acero, y elásticos (25, 49).

Figura 22. Adaptador Doble Vertical. Fuente: Tatsuei Sakima M, Amorim de Mendonça A. Sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO ®) – miniplacas para ancoragem ortodôntica. Parte I: tratamento da mordida aberta. Revista Dent Press. 2009 vol 14.

A continuación describiré 4 técnicas para distalar con miniplacas.

4.2.1 Sistema de anclaje Zigoma (ZAS):

En 2002 Hugo De Clerck y colaboradores desarrollaron un nuevo sistema de anclaje en el que los minitornillos se colocan a una determinada distancia de las raíces de los molares superiores. Por su ubicación y su sólida estructura ósea, se eligió como lugar de implantación el borde inferior del contrafuerte maxilar cigomático, entre el primer y segundo molar. La combinación de tres minitornillos con miniplacas de titanio puede acercar el punto de aplicación de la fuerza al centro de resistencia del primer molar permanente (50).

Componentes y colocación: la parte superior del anclaje Zygoma es una miniplaca de titanio con tres orificios, ligeramente curvada para encajar contra el borde inferior del contrafuerte cigomaticomaxilar. Una barra redonda de 1,5 mm de diámetro conecta las miniplacas y la unidad de fijación. Un cilindro al final de la barra tiene una ranura vertical, donde se puede fijar un cable auxiliar con un tamaño máximo de 0,032" x 0,032" con un tornillo de bloqueo (Figura 23) (51).

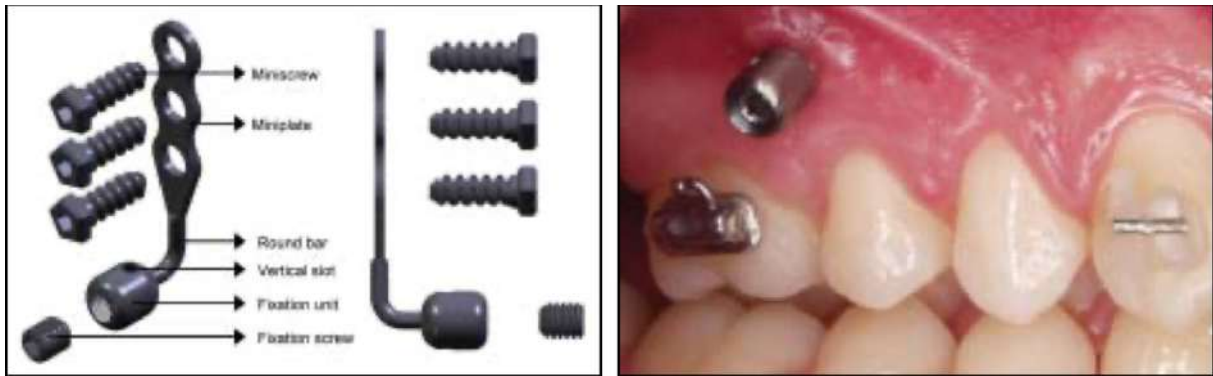


Figura 23. Sistema de anclaje Zigoma. Fuente: De Clerck, Hugo y col. The Zigoma Anchoraje System. J Clin Orthod. 2002 vol 36.

La placa se fija por encima de las raíces de los molares mediante tres minitornillos autorroscantes de titanio, cada uno con un diámetro de 2,3 mm y una longitud de 5 mm o 7 mm. No es necesario pulir, grabar o recubrir los minitornillos. Los orificios cuadrados en el centro de las cabezas de los tornillos admiten un destornillador para la colocación inicial, mientras que los orificios exteriores pentagonales se utilizan para quitar los tornillos al final del tratamiento (50). Para colocar el anclaje se hace una incisión en forma de L, que consiste en una incisión vertical mesial al molar y una pequeña incisión horizontal en el borde entre la encía móvil y la encía adherida, se realiza bajo anestesia local. El mucoperiostio se eleva y la parte superior de la miniplaca se adapta a la curvatura de la cresta ósea. Se perforan tres orificios con un diámetro de 1,6 mm cada uno, y el anclaje Zygoma se fija con los tres minitornillos. El cilindro debe penetrar la encía adherida frente a la bifurcación de las raíces del primer molar en un ángulo de 90° con respecto a la superficie del hueso alveolar. La miniplaca se cubre con el mucoperiostio y se sutura con puntos reabsorbibles. Cuando está indicado, los premolares se extraen en la misma cita (50, 51).

Activación: para conectar el ZAS con los dientes anteriores, se diseñó un brazo de potencia rígido para encajar en la gran ranura vertical de un soporte canino (Figura 24). El gancho en el extremo del brazo de potencia está situado al nivel del centro de resistencia del canino. Un resorte helicoidal cerrado de níquel-titanio con una fuerza de 50-100 g se une entre el brazo de potencia en el canino y el anclaje Zygoma, de modo que, la dirección de la fuerza es paralela al arco principal (51). El primer molar se puede distalizar con una plantilla deslizante antes de aplicar fuerza a los caninos superiores. El ZAS también se puede utilizar con resortes helicoidales abiertos para neutralizar las fuerzas de reacción generadas por el movimiento distal de los molares superiores. Durante la retracción e intrusión del segmento anterior con arcos de bucle en T, el ZAS se utiliza como unidad de anclaje



Figura 24. Sistema ZAS con un brazo de potencia rígido en el canino. Fuente: De Clerck, Hugo y col. The Zigoma Anclaje System. J Clin Orthod. 2002 vol 36.

Después del tratamiento de ortodoncia, se retiran los miniimplantes con anestesia local a través de una pequeña incisión vertical en la encía que converge con la miniplaca. Se utiliza un destornillador especial que encaja en los orificios exteriores pentagonales de las cabezas de los tornillos. Después de retirar los tornillos, solo quedan tres orificios de 1,6 mm de diámetro, lo que minimiza la pérdida ósea (38). El ZAS utiliza tres minitornillos, lo que aumenta el anclaje total sobre otros tipos de implantes. Debido a que los minitornillos y la miniplaca tienen una excelente retención mecánica, es posible la carga inmediata. El punto de aplicación de las fuerzas de ortodoncia se baja al nivel de la furcación de las raíces del primer molar superior. La ranura vertical con el tornillo de bloqueo permite conectar un cable auxiliar, que puede mover el punto de aplicación de la fuerza a cierta distancia del ancla. La conexión entre el ancla y el aparato fijo convencional se puede adaptar fácilmente a las necesidades cambiantes de anclaje durante el tratamiento (50, 51, 52).

4.2.2. Sistema de anclaje esquelético para distalización (SAS):

Sugawara y colaboradores en 2006 desarrollaron el Sistema de Anclaje Esquelético (SAS), que es un dispositivo que consta de placas de anclaje de titanio y tornillos monocorticales que se colocan temporalmente en el maxilar o en la mandíbula o en ambos, como unidades de anclaje (Figura 25). Y es posible mover los molares superiores distalmente con facilidad (50).

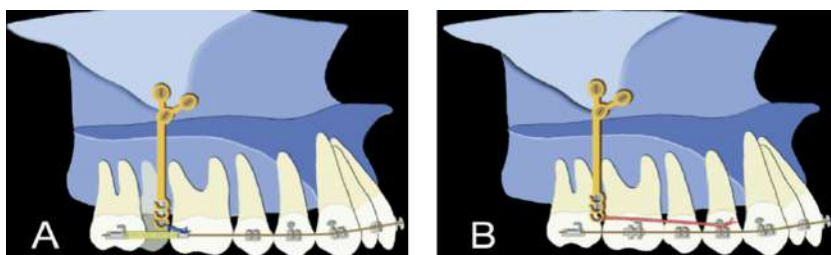


Figura 25. Biomecánica SAS para movimiento distal de molares superiores. A. Distalamiento molar individual. B. Movimiento distal en masa. Fuente: Junji, Sugawara y col. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2006 vol 129.

Componentes y colocación: las placas de anclaje están hechas de titanio puro y, por lo tanto, son adecuadas para la integración de tejidos. Además, son lo suficientemente fuertes para resistir las fuerzas ortodóncicas habituales incluso en el nivel de fuerza del arnés, y pueden doblarse con facilidad para encajar en el contorno óseo del lugar de implantación. La posición de la cabeza se expone intraoralmente y se coloca fuera de la dentición para que nunca perturbe la distalización de los molares superiores (50, 53).

La miniplaca tiene tres orificios y una barra redonda que conecta la placa con la unidad de fijación (54). Cada parte de la cabeza tiene tres ganchos continuos para una aplicación más fácil de los vectores de fuerza de ortodoncia. La posición del brazo es transmucosa y tiene tres longitudes graduadas, corta (6,5 mm), media (9,5 mm) y larga (12,5 mm) para compensar las diferencias morfológicas individuales. La parte del cuerpo se coloca subperióticamente (53, 54).

Los sitios de implantación de las placas de anclaje requieren hueso cortical suficientemente grueso, al menos de 2 a 3 mm, para permitir la fijación de las placas de anclaje con minitornillos monocorticales (53). La placa de anclaje se selecciona de acuerdo con la distancia entre el lugar de implantación y la dentición. La placa seleccionada se contornea para adaptarse a la superficie del hueso (53).

Para la distalización, se coloca el primer aparato con soportes múltiples preajustados con ranura de 0.022'. Se utilizan alambres de Blue Elgiloy de 0,018" x 0,025" tratados térmicamente como arcos principales para la distalización de los molares superiores (50, 53).

Activación: la fuerza de ortodoncia generalmente se aplica aproximadamente tres semanas después de la cirugía de implantación (53).

Las fuerzas de ortodoncia son de aproximadamente 200 g para la distalización de un solo molar y aproximadamente 500 g para la distalización de un molar en masa. Las fuerzas de ortodoncia pueden ser proporcionadas principalmente por resortes de níquel titanio o módulos de cadena elástica (53).

El progreso de la distalización de molares superiores con el SAS es completamente diferente de los métodos de distalización de molares anteriores. Los molares distalizados nunca son necesarios como parte del anclaje durante la retracción de los premolares y los dientes anteriores, debido a que las placas de anclaje ortodóncicas se colocan en los contrafuertes cigomáticos. Es posible realizar el movimiento en masa de los molares, los premolares y la dentición anterior en secuencia sin una separación en dos etapas. La distalización secuencial y eficiente es una clara ventaja de la biomecánica SAS en comparación con los métodos anteriores (50, 53).

4.2.3 Aparato Zygoma-Gear para distalización intraoral de molares superiores (ZGA):

Componentes: el sistema consta de dos placas de anclaje cigomáticas, un arco interior y elásticos intraorales pesados (55). El anclaje cigomático es una miniplaca de titanio con tres agujeros, que continúa en una barra redonda. La placa de anclaje se ajusta para adaptarse al contorno de la cara inferior de cada proceso cigomático y se fija mediante tres tornillos en el hueso (longitud: 7,0 mm). El arco interior está hecho de alambre de acero inoxidable, de 1,1 mm de diámetro y diseñado como la parte interior

de un arco facial convencional. Se sueldan dos ganchos en el arco interior en las regiones de los incisivos laterales, y las curvas en U se doblan bilateralmente delante de los primeros molares superiores. El arco interior se ajusta a los tubos del arnés en las bandas superiores de los primeros molares (Figura 26) (50, 55).

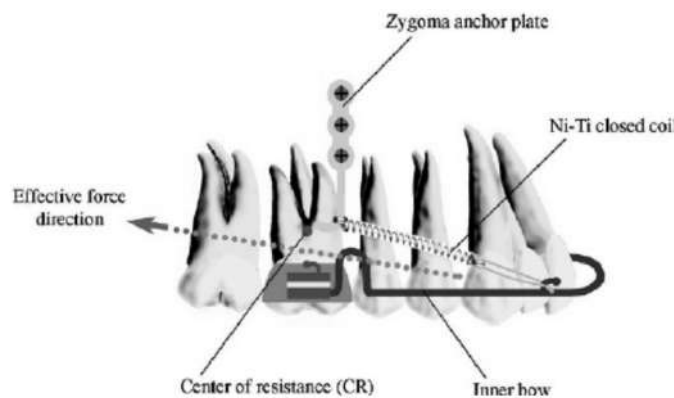


Figura 26. Ilustración de los componentes del aparato Zygoma-Gear. Fuente: M.Nur y col. Efectos de la distalización de los molares maxilares con el aparato Zygoma-Gear. El ortodoncista de Angle. 2012 vol 82 .

Activación: se aplica una fuerza dirigida distalmente a los molares superiores a través de los elásticos intraorales pesados, que se colocan entre la placa cigomática y los ganchos del arco interior (Figura 27) (50, 55). El período de tratamiento promedio requerido para lograr una relación molar de Clase I es de aproximadamente cinco meses. La cantidad de distalización de los molares superiores es de aproximadamente 4,37 mm (50).

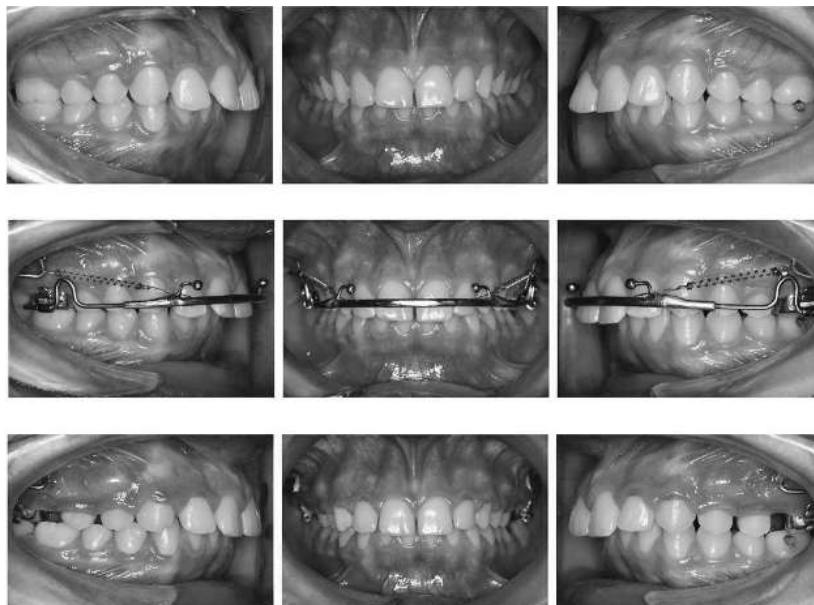


Figura 27. Aparato Zygoma-Gear. Fuente: M.Nur y col. Efectos de la distalización de los molares maxilares con el aparato Zygoma-Gear. El ortodoncista de Angle. 2012 vol 82.

4.2.4

Sistema Ertty:

Componentes: está formado por dos miniplacas por arcada a distalar, ligas elastoméricas, cursores y cadenas elásticas (Figura 28) (48). Si los terceros molares están presentes, en la mayoría de las situaciones, la extracción de estos dientes es necesaria para obtener espacio en el arco dental. Con esta ganancia de espacio en



la arcada dentaria es posible posicionar correctamente los incisivos respecto a su base ósea, incluso en casos de apiñamiento o vestibularización excesiva (48).

Figura 28. Mecánica ortodóncica apoyada en miniplacas con el objetivo de distalar, utilizando cursores instalados en la arcada superior e inferior y un cursor superior y liga elastomérica inferior. Fuente: Silva, Ertty y col. Biomecânica com miniplacas. Revista clínica de Ortodontia Dental Press. 2018 vol 17.

Activación: la mecánica de distalización se inicia con un alambre 012 NiTi, donde se insertan ligas elastoméricas de los dientes a las miniplacas. Con arcos 0,016" x 0,016" termoactivados ya insertados, se adaptan los cursores desarrollados para la mecánica con ayuda de las miniplacas. En esa fase, las ligas elastoméricas pueden ser utilizadas o no, de acuerdo a cada caso, en concordancia con la necesidad de intrusión o control vertical posterior (48). Los cursores permiten la distalización de los sectores laterales mediante deslizamiento de las piezas. Para esto, se coloca una cadena elástica desde el cursor a la miniplaca (48). El tamaño de las cadenas elásticas (e-link) es seleccionado de acuerdo con la distancia de la miniplaca al cursor (Figura 29). La mecánica con el elástico de Clase II debe ser indicada siempre que se observe un efecto colateral de intrusión en el segmento anterior superior o inferior, y se utiliza de los caninos superiores a las miniplacas mandibulares (48).

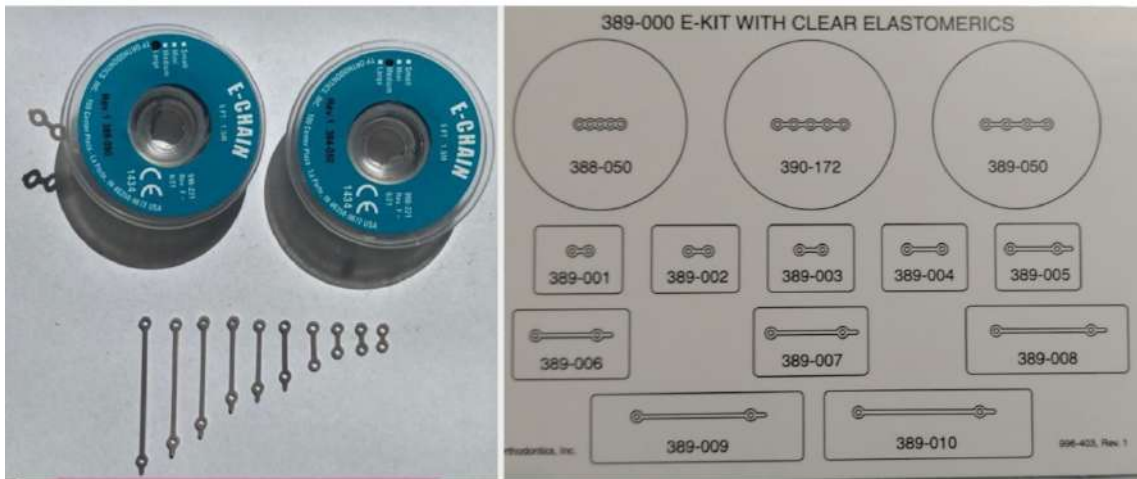


Figura 29. Distintos tamaños de cadenas elásticas (e-link). Fuente: cortesía del Dr. Jorge Chaves.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

5.1 DISCUSIÓN.

Para la solución de los problemas de apiñamiento y/o maloclusiones sagitales (por ejemplo Clase II o Clase III) la ortodoncia ha intentado, por diferentes técnicas a lo largo de la historia, poder distalar las piezas dentarias tanto en el maxilar superior como en el inferior o en ambos (4,5). Por este motivo han ido surgiendo, desde hace muchos años, diferentes dispositivos. Algunos de los primeros en surgir fueron los diseñados por el Dr. Ricketts y la placa del Dr. Cid Benac, con los que se lograba dicho objetivo, teniendo como desventaja la necesidad de la colaboración del paciente. Más adelante en el tiempo el Péndulo del Dr. Hilgers subsanaba esa limitación al no depender del paciente, aunque de todas maneras podía provocar protrusiones anteriores y/o inclinaciones molares durante el proceso de distalización. (17) Es importante señalar que con estos dispositivos, en presencia del segundo y tercer molar, la distalización ya no es efectiva por ende lo ideal era indicar extracciones de premolares (16, 19).

Con la aparición del anclaje esquelético (TADs), de la mano de los miniimplantes y las miniplacas, se logró contrarrestar varios de los efectos secundarios que se presentaban en las aparatologías anteriores. A su vez, se pudo tratar aquellos casos complejos o muy complejos, incluso aquellos en los que presentan el segundo molar erupcionado, siempre y cuando se haya realizado la extracción del tercer molar previamente.

El anclaje ofrecido por las miniplacas permite una fuerza de tal intensidad que puede ser transmitida a regiones más distantes (28). Tal propiedad puede optimizar resultados ortodóncicos, ortopédicos y rehabilitadores (20). Las miniplacas pueden permitir una remodelación más amplia del maxilar y la mandíbula que la que se obtiene, de forma más limitada, con los brackets y los miniimplantes (20). La complejidad de las miniplacas surge de la necesidad del levantamiento de un colgajo tanto para su inserción como para el retiro, lo que requiere de un cirujano oral (24).

Una de las principales ventajas de las miniplacas es que pueden ser colocadas en cualquier parte de la boca. Mientras que la estabilidad inicial y la tasa de supervivencia de los miniimplantes de ortodoncia dependen en gran medida de la cantidad de hueso cortical en su sitio de inserción (25), lo cual limita algunas zonas de acuerdo al caso. A pesar de que el uso de las miniplacas y miniimplantes no requiera de la colaboración del paciente en cuanto a la técnica, sí es muy importante que colabore en la higiene ya que, de no hacerlo, puede llevar al fracaso de estos dispositivos (34, 35).

5.2 CONCLUSIONES.

1. Todos los dispositivos revisados según las publicaciones lograban el objetivo de distalar.
2. Los dispositivos removibles tuvieron una menor eficiencia, siendo más lentos y menos predecibles.
3. La utilización de los TADs derribó algunos límites en cuanto a las complejidades de los casos a tratar y mejoró la eficiencia y eficacia de las técnicas.
4. De la revisión bibliográfica realizada, teniendo en cuenta las conclusiones de los propios autores y realizando una comparación entre las mismas, podemos aseverar que la hipótesis planteada “La eficiencia de la distalización con dispositivos de anclaje temporal esquelético (miniimplantes y miniplacas) es superior a la lograda con los dispositivos sin anclaje esquelético” se cumple.
5. Es imprescindible conocer la mayor cantidad de técnicas de distalamiento y, en lo posible, manejarlas, dado que no existe una técnica perfecta para todos los casos, sino alguna que se adapte más a las necesidades del mismo. Cuantos más recursos tengamos vamos a poder ofrecer tratamientos de mayor calidad, y sobre todo, vamos a saber cómo actuar frente a los desafíos diarios de la práctica clínica (ya sean biológicos o socioeconómicos).

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Nosouhian, S. Rismanchian, M. Sabzian, R. Shadmehr, E. Badrian, H. Davoudi, A. A Mini-review on the Effect of Mini-implants on Contemporary Orthodontic Science. J Int Oral Heal. 2015 vol 7. Pág 83-87.
2. Korrodi Ritto, A. Skeletal Anchorage with microimplants. Facies, Centro de Estudios Armonía Facial, Lda. Portugal. Mayo 2007. Pág 33-38.
3. Park, YC. Lee, SY. Kim, DH. Jee, SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2003 vol 123. Pág 690-694.

4. McNamara, JA. A method of cephalometric evaluation. American Journal of Orthodontics. 1984 vol 86. Pág 449-469.
5. Rose, M. Verdon, P. Ortodoncia de Mollin. Adroque Grafica. Buenos Aires. 1984. Pág.15-121.
6. Nanda, R. Biomecánica en ortodoncia clínica. Buenos Aires, Médica panamericana.1998. Pág 233-238.
7. Pretz, P. Distalamiento. Revista Sociedad Argentina de Ortodoncia. 2002 vol 66. Pág. 19-47.
8. Ellwood, R. Horner, K. Alexander, S. A digital subtraction radiography investigation of upper first molar proximal bone density changes in adolescents. J Periodontal Res. 1998 vol 33. Pág 172-177.
9. McNamara, J.A. Brudon, W. Rivas de Montes, A. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Editorial Needham Press. 1995. Pág. 97-116.
10. Guardo, CR. Relación del primer molar superior con la apófisis piramidal del maxilar superior. Revista Asociación Odontológica Argentina. 1982 vol 70. Pág. 379-382.
11. Gonzalez, M. Soto, L. Manso, G. Consideraciones prácticas sobre la placa distalizadora Benac. Revista Cubana Estomatológica. 2003 vol 40. Pág 31-36.
12. Feijoó, GM. Ortopedia Funcional. Atlas de aparatología ortopédica. 3ra ed. Buenos Aires. Editorial Mundi. 1980. Pág. 110-111.
13. Fernández Gonzalez, M. Fernández Ysla, R. Actualización en técnicas ortodóncicas distalizadoras. Revista Cubana Estomatológica. 2003 vol 40. Pág. 25-30.
14. Ricketts, R. Bench, R. Gugino, C. Hilgers, J. Schulhof, R. Technical bioprogresiva de Ricketts. Editorial Medica Panamericana. 1999. Pag 238-244.
15. Delgado, J. Fuerza de tracción extraoral. Buenos Aires. Octubre 1985.
16. Canut Brusola, JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. Ed Masson 2da edición. 2000. Capitulo 28 pág 589-591.
17. Gregoret, J. Tuber, E. Escobar, Horacio. El tratamiento ortodóncico con arco recto. 2003 Madrid. Capítulo 5 pág 297- 300.
18. Hilgers, J. The pendulum appliance for class II. Non compliance therapy. J Clin Orthod. 1992 vol 26. Pág 706-714.
19. Using the Pendulum and Pendex appliance. An interview with Dr Hilgers, interviewed by Dr Ray Bedette.

20. Cousley, R. Miniimplantes en ortodoncia. Manual clínico. 2014. Caracas. Capítulo 5 pág 31-32. Capítulo 7 pág 63-73.
21. Lam, R. Goonewardene, MS. Allan, BP. Sugawara, J. Success rates of a skeletal anchorage system in orthodontics: A retrospective analysis. Angle Orthod. Konomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod. 1997 vol 31. Pág. 27-34.
22. Cornelis, MA. Scheffler, NR. Mahy, P. Siciliano, S. De Clerck, HJ. Tulloch, JF. Modified miniplates for temporary skeletal anchorage in orthodontics: placement and removal surgeries. J Oral Maxillofac Surg. 2008 vol 66. Pág. 1439-1445.
23. Sugawara J. Temporary skeletal anchorage devices: The case for miniplates. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014 vol 145. Pág. 559-565.
24. Duran, F. Una descripción general y actualizada de miniplacas y minitornillos. Efectos dentoalveolares y esqueléticos. International Journal of odontostomatology. 2020 vol 14. Pág. 136-146.
25. Callirgos, L. Miniplacas en ortodoncia. Monografía Universidad INCA Garcilaso de la Vega. 2018.
26. Irigoín, P. Diferentes dispositivos de anclaje temporario esqueletal (TADS). Microimplantes y miniplacas. Sus diferentes usos clínicos. Monografía SAO. 2010.
27. Suzuki, E. Buranastidporn, B. An adjustable surgical guide for miniscrew placement. J Clin Orthod. 2005 vol 39. Pág. 588-590.
28. Maturana, Y. Von Martens A. Valenzuela, JG. Análisis del Uso de un Protocolo de Inserción de Microimplantes Ortodóncicos Basado en una Guía Radiográfico-Quirúrgica Estampada. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabíl. Oral. 2009 vol 2. Pág. 143-147.
29. Kravits, Nd. Kusnoto, B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007 vol 131. Pág. 43-51.
30. Kim, SH. Choi, YS. Hwang, EH. Chung, KR. Kook, YA. Nelson, G. Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 vol 131. Pág. 82-89.
31. Huízar González, IG. García López, E. Protracción maxilar mediante anclaje esqueletal en pacientes clases III en crecimiento. Revisión bibliográfica. Revista Mexicana de Ortodoncia. 2016 vol 4. Pág. 155-158.
32. Salgado, A. Marín Harold, A. Miniplacas en ortodoncia y ortopedia maxilar. Revisión de tema. Repositorio Institucional UCC. 2021.

33. Gazzotti, ML. Iaracitano, B. La Valle, MG. Distalización molar con alineadores. Utilización de microimplantes como elemento auxiliar. Revista SAO. 2019 vol 83. Pág. 58-60.
34. Consolaro, A. Miniplacas e mini-implantes: a remodelação óssea representa a sua fundamentação biológica. Dental Press Journal of Orthodontics. 2015 vol 20. Pág. 16-31.
35. Martínez, R. Quiros, J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia: Revisión de la literatura. Rev. Latinoamericana de ortodoncia y ortopedia. 2016. Pág. 1-5.
36. Gutiérrez, P. Hernández Villena, R. Perea García, M.A. Escudero Castaño, N. Microtornillos: una revisión. Avances en Periodoncia. 2014 vol 26. Pág. 25-38.
37. Echarri P, Kim TW, Favero L, Kim HJ. Ortodoncia y microimplantes. Técnica completa paso a paso. 1ra edición Madrid. Capítulo 6 pág 233- 271.
38. De Almeida, MR. Biomecánica del uso de miniimplantes extraalveolares en el área de la cresta infracigomática para la corrección asimétrica de la maloclusión de subdivisión de clase II. Ortodoncia de tendencias de APOS. 2018 vol 8. Pág. 110-118.
39. Merchante, P. Uso de microtornillos extraalveolares: Revisión sistemática de la literatura. Universidad de Sevilla. 2019.
40. Tseng, YC. Wu, JH. Chen, HS. Chen, CM. Ting, CH. Effects of gripping volume in the mechanical strengths of orthodontic mini-implant. The Kaohsiung Journal of Medical Sciences. 2017 vol 33. Pág. 578-583.
41. Liou, EJ. Chen, PH. Wang, YC. Lin, JC. A computed tomographic image study on the thickness of the Infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2007 vol 131. Pág. 352-356.
42. Jae-Hyun S, Hee-Moon K, Seong-Min B, Hyo-Sang P, Oh-Won K, Mc Namara J, Álvarez A. Microimplantes en Ortodoncia. Editorial Providence. 2007. Argentina. Capítulo 5 pág 70.
43. Kyung, SH. Lee, JY. Shin, JW. Hong, C. Dietz, V. Gianelly, AA. Distalization of the entire maxillary arch in an adult. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2009 vol 135. Pág. 123-132.
44. Oberti, G. Alternativa de tratamiento para la distalización de molares superiores con una barra transpalatina anclada a un mini-implante. CES odontología. 2010 vol 23. Pág. 73-78.
45. Ciro, P. Distalización de molares maxilares con aparatos intraorales de nueva generación que no necesitan colaboración del paciente. International Journal of odontostomatology. 2011 vol 5. Pág. 39-47.

46. Chung, K. Kim, SH. Kook, Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. Angle Orthod. 2005 vol 75. Pág. 119-128.
47. Baccarin, P. Estratégias biomecânicas para distalização com auxílio de ancoragem esquelética. Revista Gaúcha de Odontologia. 2014 vol 18. Pág. 24-31.
48. Silva, E. Biomecânica com miniplacas. Revista clínica de Ortodontia Dental Press. 2018 vol 17. Pág. 17-34.
49. Tatsuei Sakima, M. Amorim de Mendonça, A. Sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO ®) – miniplacas para ancoragem ortodôntica. Parte I: tratamento da mordida aberta. Revista Dent Press. 2009 vol 14. Pág. 103-116.
50. Neeraj, P. Molar distalization by Miniplates- A review. Journal of Applied Dental and Medical Sciences. 2016 vol 2. Pág. 123-130.
51. De Clerck, H. The Zygoma Anchoraje System. J Clin Orthod. 2002 vol 36. Pág. 455-459.
52. Eroglu, T. Success of Zygomatic Plate-Screw Anchorage System. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2010 vol 68. Pág. 602-605.
53. Junji, S. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2006 vol 129. Pág. 723-733.
54. Alev, Ç. Müfide, D. Ayça, A. Sina, U. Effects of the zygoma anchorage system on canine retraction. European Journal of Orthodontics. 2010 vol 32. Pág. 505-513.
55. Metin, N. Bayram, M. Celikoglu, M. Kilkis, D. Alper P, Ali. Effects of maxillary molar distalization with Zygoma-Gear Appliance. Angle Orthod. 2012 vol 82. Pág. 596-602.

AGRADECIMIENTOS: por la supervisión de este trabajo

Dr. Jorge Chaves, Dir Academico IUCEDDU

Dra. Victoria Olivera ,Profesora de Investigación IUCEDDU

Dra Loudes Olivera, Profesora de Investigación IUCEDDU