



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MOVIMIENTO DENTAL ACELERADO EN ORTODONCIA.

TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

CARLOS ALFREDO ZAMUDIO VALDEZ

TUTORA: Mtra. MARÍA EUGENIA VERA SERNA

MÉXICO, Cd. Mx.

2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

*Le doy un agradecimiento enorme a mis padres Guillermo y Estela por apoyarme en todo momento en mis decisiones, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación durante el transcurso de mi vida y sobre todo por ser ese magnífico ejemplo de vida a seguir.*

*A mis hermanos Guillermo, Leonel, David y Alberto que me han estado apoyando en todo momento, por brindarme su fortaleza en los momentos difíciles y por hacerme ver una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo esa felicidad que me hacen sentir con la unión familiar que hay.*

*A mis cuñadas y sus hijos que hacen que mis hermanos sigan siendo buenas personas para que la familia siga fortaleciéndose a través de experiencias y relaciones, les agradezco por eso porque al verlos me hacen querer crecer como persona.*

*Le agradezco a la Dra. Maru, porque en este tiempo que la he conocido me ha brindado su confianza, apoyo y dedicación de tiempo, y también porque es una excelente persona y me hizo motivarme para seguir adelante día a día. Por hacer que la experiencia de vivir esta última etapa de licenciatura valiera la pena y la disfrutara.*

*A la Dra. Rosalía, Dra. Remedios, Dra. Raquel, Dr. Eduardo, Dr. Marco, Dra. Gabriela Dra. Nancy, Dra. Dayanira, Dr. Gerling, Dra. Yerem, Dr. Gerardo. Gracias a todos ustedes que me enseñaron cosas invaluable, a dejarme ver que esta carrera es magnífica y que siempre habrá un motivo para seguir creciendo como persona y como profesional, por dejarme ver esa parte buena de la odontología y también mala porque de todo se aprende.*

*A mis amigos y personas cercanas que me han acompañado a lo largo de mis experiencias y que aún siguen ahí motivándome y brindándome su amistad para que pueda seguir adelante, por ser una parte importante en mi vida, por apoyarme en las buenas y en las malas.*



---

---

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES.....	9
CAPITULO I CORTICOTOMÍA	
1.1 EVOLUCIÓN DE LA CORTICOTOMÍA.....	21
1.2 DEFINICIÓN.....	25
1.3 TÉCNICAS	
1.3.1 TÉCNICA DE BLOQUES ÓSEOS.....	26
1.3.2 ORTODONCIA RÁPIDA.....	27
1.3.3 TÉCNICA ALVEOLAR SELECTIVA.....	29
1.3.4 ORTODONCIA OSTEOGÉNICA ACELERADA (OOA).....	30
1.3.5 ORTODONCIA OSTEOGÉNICA ACELERADA PERIODONTALMENTE (OOAP).....	31
1.3.6 TÉCNICA DE CORTICOTOMÍA MODIFICADA.....	34
1.3.7 TÉCNICA DE DISLOCACIÓN DENTAL MONOCORTICAL Y DISTRACCIÓN DEL LIGAMENTO PERIODONTAL DE VERCELLOTTI Y PODESTA (MTDLD).....	35
1.3.8 TÉCNICA DE PIEZOINCISIÓN.....	36
1.3.9 TÉCNICA PARA INTRUSIÓN DE MOLARES CON FÉRULA MAXILAR.....	38
1.3.10 PROCEDIMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO POR TÚNEL ASISTIDO CON ENDOSCOPIA.....	39



---

---

## CAPITULO II IMPLANTES

2.1 ANTECEDENTES.....	42
2.2 DEFINICIÓN.....	46
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPLANTES	
2.3.1 IMPLANTES OSEOINTEGRADOS.....	47
2.3.2 IMPLANTES OSEOINTEGRADOS MODIFICADOS PARA UTILIZAR EN SUTURA PALATINA.....	47
2.3.3 MINIPLACAS DE TITANIO.....	48
2.3.4 MINI IMPLANTES.....	48
2.4 TIPOS DE MINI IMPLANTES.....	49
2.5 INDICACIONES	
2.5.1 INTRUSIÓN SIMÉTRICA DE INCISIVOS.....	50
2.5.2 CORRECCIÓN DE UN PLANO OCLUSAL CAÍDO.....	51
2.5.3 TRACCIÓN DE CANINOS IMPACTADOS.....	51
2.5.4 INTRUSIÓN DE MOLARES.....	52
2.5.5 DISTALIZACIÓN DE MOLARES.....	53
2.5.6 MESIALIZACIÓN DE MOLARES.....	55
2.5.7 ALINEACIÓN DE LÍNEAS MEDIAS.....	55
2.5.8 ANCLAJE INTERMAXILAR.....	56
2.5.9 REATRACCIÓN EN MASA DE DIENTES ANTERIORES.....	57
2.5.10 ESTABILIZACIÓN DE MOLARES.....	57
2.5.11 VESTIBULARIZACIÓN DE MOLARES INFERIORES.....	58
2.5.12 VERTICALIZACIÓN DE MOLARES.....	58



---

---

2.5.13 BLOQUEO O FIJACIÓN INTERMAXILAR.....	59
2.6 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO.....	60
CAPITULO III DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA RÁPIDAMENTE ASISTIDA	
3.1 ANTECEDENTES.....	62
3.2 DEFINICIÓN.....	66
3.3 PROTOCOLO.....	67
3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	68
3.5 TIPOS DE DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA	
3.5.1 DISTRACCIÓN MAXILAR ANTERIOR.....	70
3.5.2 OSTEOGÉNESIS DE DISTRACCIÓN MAXILAR TRANSVERSA.....	72
3.5.3 OSTEOGÉNESIS DE DISTRACCIÓN MANDIBULAR.....	73
CONCLUSIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	77



---

---

## INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo desde que se observó el apiñamiento dental, se ha tratado de corregir mediante la ortodoncia, por medio de la utilización de aparatos para así poder alinear los dientes.

La ortodoncia que es una ciencia y rama de la odontología, ha evolucionado desde sus principios hasta la actualidad, remontándonos desde la primera vez que se menciona una actividad ortodóntica por Aulo Cornelio Celso hasta pasar por Pierre Fauchard quien publica el libro “El Cirujano Dentista” y por Edward Angle quien tuvo una mayor influencia en lo que respecta a la odontología y a quien se le denomina el padre de la ortodoncia.

Durante las épocas anteriores se desarrollaron varios aparatos como placas o tornillos de expansión que bien se utilizaron para obtener separaciones de los dientes hasta poder retraer dientes. También a su vez, se realizaron varias publicaciones donde se hablaban de tratamientos alternativos como la extracción para realizar mejores tratamientos y así disminuir el tiempo del mismo y obtener un mejor perfil facial.

Algunos factores que se han tomado en cuenta para mejorar el tratamiento ortodóntico desde la antigüedad han sido: la utilización de fuerzas extra orales, los procesos biológicos (reabsorción y aposición), la maloclusión dental y los tipos de movimientos dentales que se pueden realizar para acelerar el tratamiento.

Basándonos en todo lo anterior resulta que el movimiento dental se ve inmiscuido desde el principio que nace la ortodoncia y que la cual es la aplicación de fuerzas hacia los dientes. En si el movimiento dental varía en cuanto a su velocidad o rapidez en cuestión de respuesta ya que esto depende de la característica de los factores que va a presentar cada persona.

Actualmente la población joven y adulta involucrando mujeres y hombres se denota más interesada por tener tratamientos de ortodoncia menos tardados y con un



---

resultado estético aceptable, la importancia de explicar tratamientos alternos que se puedan utilizar junto con la ortodoncia para así poder brindarle al paciente un tratamiento que cumpla sus expectativas sin dejar de fuera el beneficio de salud que se les pueda otorgar.

Por mencionar algunos tratamientos, en este trabajo hacemos referencia a tres principalmente que son: la corticotomía, los mini implantes y la distracción osteogénica, los cuales son procedimientos quirúrgicos que en su mayoría son poco invasivos en la actualidad ya que han sufrido modificaciones desde que se realizaron por primera vez.

Por ejemplo en la corticotomía la cual consiste en realizar heridas intencionales sobre el hueso alveolar para poder mejorar la velocidad de los movimientos dentales, se remontan los primeros estudios en los años de 1890. A partir de esta fecha se comenzaron a realizar y modificar las técnicas quirúrgicas para hacer este procedimiento.

Desde el realizar bloques de hueso como lo describió en su momento Kôle en los años 50', así como realizar la corticotomía junto con injerto óseo y de una manera menos invasiva de acuerdo a los hermanos Wilcko, hasta llegar a la actualidad y poder realizar este procedimiento con ayuda de un instrumento piezoeléctrico o bien de un endoscopio.

En cuanto a los mini implantes que son pequeños tornillos de titanio se les ha explotado su variedad de funciones que pueden llegar a cumplir, aprovechando que la utilización de éstos suele ser poco invasiva, dolorosa y con una cierta facilidad para realizar el tratamiento. Gracias a estos factores, en la actualidad el uso de estos aparatos ha ido en aumento en la ortodoncia.

Cabe denotar que los mini implantes benefician a pacientes que pudiesen ser poco cooperadores ayudando a mantener una limpieza e higiene adecuada en comparación con otros aparatos intraorales que existen como el botón de Nance por ejemplo.



---

---

Y con respecto a la distracción osteogénica que se basa en la manipulación de hueso en el proceso de cicatrización mediante aditamentos es una gran alternativa para ayudar a corregir deformidades faciales; sin embargo aunque este tratamiento ayude de gran manera a realizar movimientos tanto en mandíbula como en maxilar también deberá ser tomado como un tratamiento alterno junto con la ortodoncia, para que ayude a posicionar con exactitud los dientes y mejorar los aspectos faciales de cada paciente que lo requiera.



---

## ANTECEDENTES

Los primeros indicios de malposiciones dentarias datan del pleistoceno en el hombre de Neandertal, hace aproximadamente 100,000 años.<sup>2</sup> Fig. 1

Los dientes apiñados, irregulares y protuyentes se han manifestado como un problema para muchos individuos desde tiempos inmemoriales, y los intentos para corregir esta alteración se remontan como mínimo 1.000 años A.C. en donde se han hallado en excavaciones griegas aparatos ortodónticos primitivos.<sup>1, 2</sup>

El primer autor que menciona una actividad ortodóntica fue Aulo Cornelio Celso, célebre médico seguidor de la disciplina de Hipócrates, que vivió en los inicios de la era cristiana.<sup>2</sup> Fig. 2

Fig. 1 Hombres de Neandertal



Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.



Fig. 2 Aulo Cornelio Celso

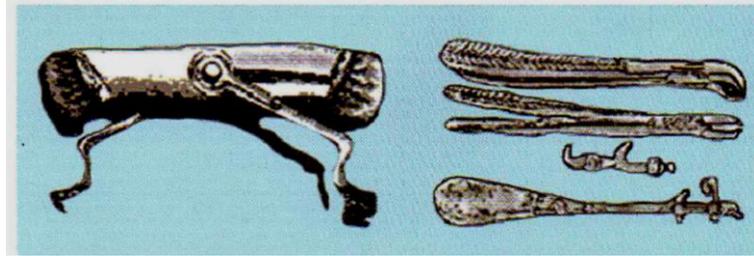


Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

En el siglo XVIII cuando Pierre Fauchard, en libro titulado “El Cirujano Dentista” publicado en 1728, describe mediante ilustraciones, en un capítulo dedicado a la corrección de irregularidades de los dientes, técnicas para corregir apiñamientos dentarios. Los aparatos propuestos por Fauchard estaban confeccionados en láminas de metal (oro y plata) ligeramente rígidas a las que eran atadas los dientes ya fuese por vestibular o por lingual, dependiendo del problema específico del paciente. También recomendaba el uso de alambres en los espacios interdentarios para obtener la separación de los dientes muy juntos, facilitando así su movilización.<sup>2</sup> Fig. 3



Fig. 3 Pierre Fauchard e instrumental utilizado para limar dientes y obtener espacios.

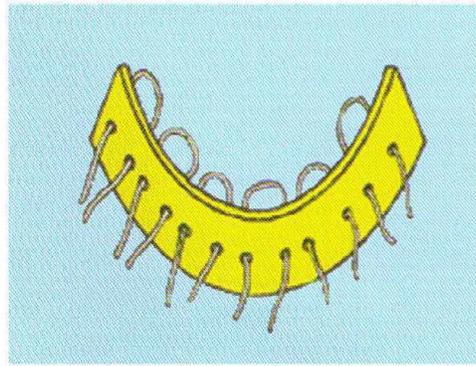


Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

En 1737, Gerouldy expuso en un libro el arte de conservar los dientes, tratando sobre la buena posición dentaria y sus anomalías.<sup>2</sup>

Etienne Bourdet (1722-1789), en su libro “Recherches et observations sur toutes les parties de l’ art du dentiste”, publicado en 1757, recomendaba la exodoncia del primer premolar para ayudar a resolver los apiñamientos severos y el uso de láminas de oro parecidas a las usadas por Fauchard pero de mayor tamaño, las cuales podían ser utilizadas para la corrección de varios dientes. Recomendaba Bourdet que las láminas fuesen siempre de oro y no de plata, que las ligaduras fueran cambiadas cada semana.<sup>2</sup> Fig. 4

Fig. 4 Láminas de Bourdet



Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

La palabra “Ortodoncia” es utilizada por primera vez por Pedro J. Lefoulon en su obra titulada “Nouveau traite théorique et pratique sur l’ part du dentiste”, refiriéndose también a las causas y tratamientos de las irregularidades en la dentadura.<sup>2</sup>

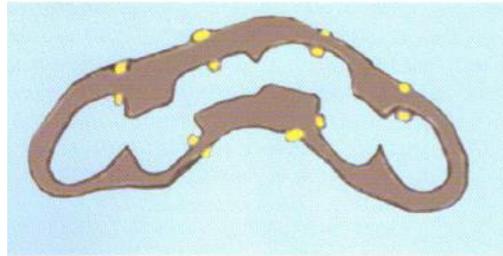
A partir de 1850 aparecieron los primeros tratados que hablaban sistemáticamente de ortodoncia; el más notable fue “Oral Deformities”, de Norman Kingsley, que tuvo una enorme influencia en la odontología estadounidense durante la segunda mitad del siglo XX, fue uno de los primeros que utilizaron la fuerza extraoral para corregir la protrusión dental. Su principal interés en la ortodoncia se centró en la alineación dental y en la corrección de las proporciones faciales.<sup>1</sup>

En 1853 Tomes expuso en su libro “Dental Surgery” que las irregularidades de los dientes puede ser corregidas a cualquier edad. También comentó sobre la importancia de las fuerzas continuas y describió varios métodos para aplicarlas.<sup>1</sup>

En 1860 J. Richardson fue el primero en publicar un trabajo donde se utilizaba el caucho vulcanizado en aparatos activos y de retención en ortodoncia.<sup>1</sup> Fig. 5



Fig. 5 Placa Activa de Richardson



Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

Emerson Angell describió en 1860 detalladamente la erupción de varios dientes permanentes, dando gran importancia a la erupción y cuidado del primer molar permanente como preservadores de la correcta oclusión. También describió una placa metálica a la que sujetó un tornillo para retraer dientes detenidos a una banda o gancho.<sup>1</sup> Fig. 6

Fig. 6 Tornillo de expansión de Angell



Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

En 1879, Norman W. Kingsley escribió su libro titulado “Oral Deformities”, el cual fue publicado en 1880, en el que reunía una serie de trabajos publicados por el autor en la revista “Dental Cosmos”. Discutió las bases fundamentales de la ortodoncia



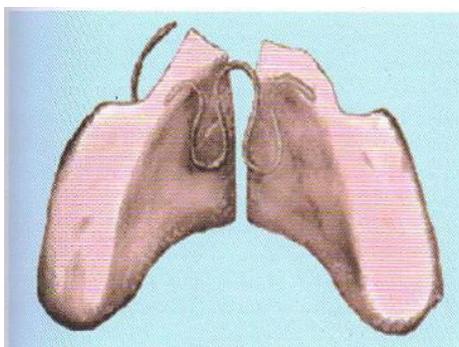
---

actual, y en sus publicaciones trató sobre la etiología, el diagnóstico y el tratamiento en ortodoncia, pero su mayor énfasis estuvo en relacionar la mecánica con la biología durante el tratamiento ortodóntico. Observó que los procesos de reabsorción y aposición eran inducidos mediante el movimiento de los dientes, pero que podían o no ser coincidencialmente simultáneos, o desarrollarse con igual rapidez.<sup>1</sup>

En 1876, John Nutting Farrar, luego de publicar varios artículos de una serie titulada “Regulation of teeth made easy by the positive system” en Dental Cosmos, editó en 1888 un libro titulado “Irregularities of the teeth and their correction”. Farrar fue llamado el “padre de la ortodoncia moderna”.<sup>1</sup>

En 1881, Walter H. Coffin comentó en Londres durante un congreso médico internacional acerca de un tratamiento generalizado de irregularidades, utilizando un aparato usado con vulcanita y un resorte central realizado con un alambre de cuerda de piano, permitiendo de esta manera, dadas las características del alambre, expandir las partes del aparato, para alinear dientes en mala posición.<sup>1</sup> Fig. 7

Fig. 7 Placa de expansión de Coffin



Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

Hay que atribuirle a Edward H. Angle cuya influencia empezó a notarse hacia 1890, una gran parte en el desarrollo del concepto de la oclusión en la dentición natural.



---

Su creciente interés por la oclusión dental y por el tratamiento necesario para conseguir una oclusión normal lo llevó directamente al desarrollo de la ortodoncia como una especialidad aparte, por lo que se convirtió en el “padre de la ortodoncia moderna”.<sup>1</sup> Fig. 8

La clasificación de Angle de las maloclusiones en la década de 1890 supuso un paso muy importante en el desarrollo de la ortodoncia, ya que no solo subclasificó los principales tipos de maloclusión, sino que acuñó además la primera definición clara y sencilla de la oclusión normal en la dentición natural.<sup>1</sup>

Fig. 8 Edward H. Angle



Fuente: Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.

En México el conocimiento histórico de la Ortodoncia puede transmitirse a través de los testimonios de sus protagonistas con base a sus acciones, experiencias y participación en los acontecimientos que en cada época se suscitaron. Los precursores de la Ortodoncia Mexicana quedaron establecidos durante el primer decenio del siglo XX, representados por el Dr. José J. Rojo Cuellar, primer Ortodoncista de México, y durante los años treinta, con reconocidos odontólogos que promueven la fundación de la Asociación Mexicana de Ortodoncia.<sup>2</sup>



---

Hablando específicamente del movimiento ortodóntico dental, resulta de la aplicación de fuerzas a los dientes. Los aparatos ortodónticos que el odontólogo selecciona, coloca y activa, producen estas fuerzas. Los dientes y sus estructuras asociadas de soporte responden con una reacción biológica compleja que finalmente resulta en el movimiento dental a través de su hueso de soporte.<sup>6</sup>

Se ha definido el movimiento dental ortodóntico como el resultado de una respuesta biológica a interferencias en el equilibrio fisiológico del complejo dentofacial por fuerzas aplicadas de manera externa. El movimiento dental ortodóntico puede ocurrir rápida o lentamente, dependiendo de las características físicas de la fuerza aplicada, y el tamaño y respuesta biológica del ligamento periodontal. Estas tensiones inducidas por fuerzas alteran la vascularidad y flujo sanguíneo del ligamento periodontal, resultando en una síntesis local y liberación de varias moléculas clave, como neurotransmisores, citocinas, factores de crecimiento, factores estimulantes de colonias, y metabolitos del ácido araquidónico, produciendo múltiples respuestas celulares por varios tipos de células en y alrededor del diente, proveyendo un microambiente favorable para deposición y resorción tisular.<sup>2</sup>

El tratamiento ortodóntico se basa en el principio de que si se aplica una presión prolongada sobre un diente, se producirá una movilización del mismo al remodelarse el hueso que lo rodea. El hueso desaparece selectivamente de unas zonas y va añadiéndose a otras. Esencialmente, el diente se desplaza a través del hueso, arrastrando consigo su aparato de anclaje, al producirse la migración del alvéolo dental. Dado que la respuesta ósea está mediada por el ligamento periodontal, el movimiento dental es fundamentalmente un fenómeno de dicho ligamento.<sup>1</sup>

Para entender la ortodoncia es necesaria una comprensión de varios conceptos mecánicos fundamentales a fin de entender la importancia clínica de la biomecánica de la ortodoncia.<sup>6</sup>



Dentro de los primeros conceptos está el centro de resistencia que es el punto a través del cual se debe aplicar una fuerza para que un objeto libre se mueva linealmente sin ninguna rotación.<sup>6</sup> Fig. 9 y 10

Fig. 9 Centro de resistencia

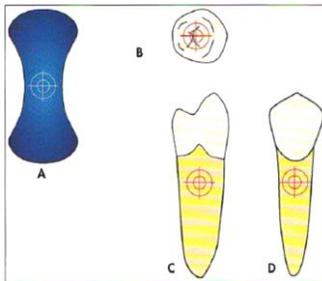
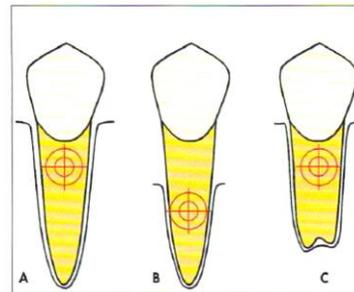


Fig. 10 La localización del centro de Resistencia.



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.

El centro de masa de un diente depende de la longitud de la raíz y la morfología, el número de raíces y el nivel del apoyo óseo alveolar.<sup>6</sup>

La relación del sistema de fuerza actuando sobre el diente al centro de resistencia determina el tipo expresado de movimiento dental.<sup>6</sup>

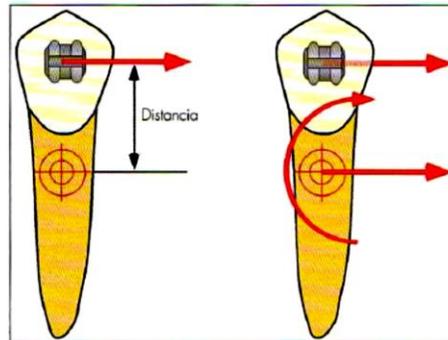
La aplicación de una fuerza que produce el movimiento dental ortodóntico es la acción aplicada a un cuerpo y se mide en Newtons o gramos. Las fuerzas ortodónticas son producidas en una variedad de formas y se aplican más comúnmente a la corona de un diente, por lo tanto, la aplicación de la fuerza no es generalmente a través del centro de resistencia de un diente.<sup>6</sup> Fig. 11 y 12

Fig. 11 Fuerza de vectores caracterizada por magnitud



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.

Fig. 12 Momento de la fuerza



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.

Se puede describir el movimiento dental en muchas formas; sin embargo, la variedad esencialmente infinita de movimientos se puede clasificar en cuatro tipos básicos: inclinación, traslación, movimiento de la raíz y rotación. Cada tipo de movimiento es el resultado de diferente momento y fuerza aplicadas (en términos de magnitud, dirección o punto de aplicación).<sup>6</sup> Fig. 13-17

Fig. 13 Ejemplos de dirección de fuerzas

Fig. 14 Traslación

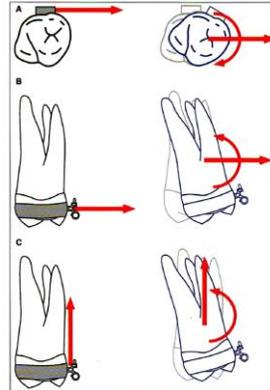
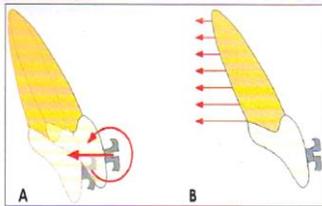


Fig.15 Inclinación

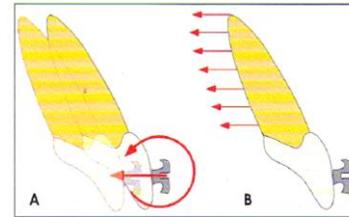


Fig.16 Movimiento de la raíz

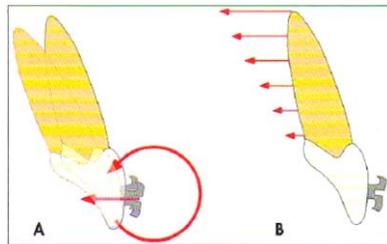
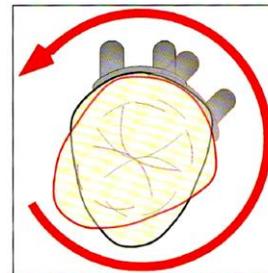


Fig. 17 Rotación



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.

Las fuerzas aplicadas a los dientes también pueden influir en un patrón de aposición y reabsorción óseas en puntos alejados de los dientes, sobre todo en las estructuras del maxilar y las superficies óseas de ambos lados de la articulación temporomandibular (ATM). Por otra parte, actualmente podemos aplicar fuerzas



---

sobre implantes colocados en el maxilar superior o inferior para modificar el crecimiento en las suturas maxilares y del cóndilo mandibular. Por consiguiente, la respuesta biológica al tratamiento ortodóntico no solo comprende la respuesta del ligamento periodontal, sino también la de zonas en crecimiento ajenas a la dentición.<sup>1</sup>

La motivación actual de los pacientes adultos para someterse a tratamientos de ortodoncia está ampliamente influenciada por el factor estético y por su duración. Actualmente, los tratamientos de ortodoncia son muy prolongados, pues oscilan entre dos y tres años. Desafortunadamente, muchos pacientes de ortodoncia ponen en riesgo su salud dental y rechazan el tratamiento, debido al largo tiempo que pueda durar. Por lo tanto, la reducción del tiempo de tratamiento es considerada un pilar importante en el manejo de las maloclusiones.<sup>4</sup>

De esta forma, se exploran mediante investigación métodos de estimulación biológica en el hueso para permitir movimientos dentales por estimulación mecánica más rápidos, controlados y que no producen efectos contraproducentes en el tejido de soporte dental. Muchos estudios han evaluado diferentes métodos para ayudar a incrementar la velocidad, la magnitud y la estabilidad del movimiento; se incluyen los abordajes bioquímicos y farmacológicos, la terapia con láser de baja intensidad, la vibración mecánica, la cirugía primero y las corticotomías. Estas han sido propuestas como una alternativa al tratamiento ortodóntico convencional en casos complejos de pacientes adultos, con el fin de conseguir un adecuado resultado final a través de un rápido movimiento dental.<sup>4</sup>



---

## CAPITULO I CORTICOTOMÍA

### 1.1 EVOLUCIÓN DE LA CORTICOTOMÍA

La historia de crear una herida intencional en el hueso alveolar para mejorar la velocidad del movimiento dental se remonta al siglo XIX. Los primeros reportes de enfoques quirúrgicos para corregir dientes mal posicionados se asignan a Brian, en 1892, y Cunningham, en 1893. El primero reportó sus casos en el Congreso de la Sociedad Dental Americana, en Europa, y el segundo presentó la posibilidad de corrección inmediata de dientes mal posicionados durante la Conferencia Dental, en Chicago, ese mismo año.<sup>4</sup>

Para la técnica propuesta por Köle hace 50 años, consiste en utilizar una lesión local para acelerar el movimiento dental, se requería una intervención quirúrgica de colgajos para reflejar la encía, y después se practicaban cortes verticales vestibulares y linguales entre los dientes y debajo de los mismos, que no penetraban hasta el lado contrario. El concepto quirúrgico se basaba en la creación de bloques de hueso alrededor de los dientes que pudieran recolocarse sin depender de la remodelación producida por las respuestas del ligamento periodontal (LPD).<sup>1</sup> Los movimientos se completaron de 6-12 semanas. A partir de esta publicación se acuña el término “bony block”, el cual hace alusión al movimiento óseo en bloque.<sup>5,15</sup>

En 1975, Düker realizó el primer estudio animal reproduciendo la técnica descrita por Köle en perros beagle, para investigar como el movimiento dental rápido con corticotomías afectaba la vitalidad de los dientes y el periodonto marginal. En su estudio concluyó que ni la pulpa ni el periodonto sufrieron daños durante el movimiento dental ortodóntico después de las corticotomías.<sup>4</sup>

Esta técnica, al ser sumamente invasiva, fue poco aceptada. Posteriormente, Generson et al, en 1978, modifican la técnica de Köle cambiando la osteotomía supra-apical por corticotomía supra-apical, lo cual prevalecería en los estudios



---

posteriores de Anholm et al, Gantes et al (quienes reportan que el tiempo promedio de la ortodoncia facilitada por corticotomía es de 14.8 meses comparado con 28.3 meses del grupo control), y Suya, que reporta 395 pacientes adultos en donde el tiempo de tratamiento varía entre 6-12 meses.<sup>5</sup>

En 1983, Frost demostró que los estímulos regionales nocivos de suficiente magnitud pueden dar lugar a una actividad y reorganización marcadamente acelerada en tejidos óseos y blandos, él llamó a esta cascada de procesos fisiológicos de curación RAP (Fenómeno Regional Acelerado). Este fenómeno se caracteriza por una activación del proceso de remodelación localizada, que acelera la cicatrización, especialmente tras la cirugía con la injuria del hueso cortical. Esta lesión quirúrgica es un factor de refuerzo para la inducción del RAP.<sup>3</sup>

En 1985, Mostafa y colaboradores explicaron una técnica ortodóntico-quirúrgica para tratar molares maxilares extruidos. Era una decortización como la de Köle, localizada en el alvéolo del molar extruido. Incluyeron en su estudio a 15 pacientes, advirtiendo a los lectores que la corticotomía era hecha con una fresa quirúrgica y un osteotomo, pero no realizaron ninguna indicación acerca de si la cirugía era realizada en el lado palatino. Tampoco presentaron un análisis estadístico o fotos de los casos.<sup>4</sup>

Por otra parte, Suya, en 1991, reportó el tratamiento ortodóntico asistido por corticotomía de 395 pacientes adultos japoneses. La técnica de Suya se diferenciaba de la de Köle al sustituir con corticotomías horizontales subapicales las osteotomías horizontales por encima de los ápices de los dientes (la corticotomía es un adelgazamiento de la cortical sin penetrar la medular, en tanto que la osteotomía es un corte completo a través de la cortical hasta el hueso medular). Suya comparó su técnica con la ortodoncia convencional y postuló que era menos dolorosa y producía menos resorción radicular y menos recidiva.<sup>4</sup>

Una terapia ortodóntico-quirúrgica más reciente fue introducida por los hermanos Wilcko (ortodoncista y periodoncista) y sus colaboradores en el 2001, que incluía la estrategia innovadora de combinar corticotomía con injerto alveolar, en una técnica



---

que es conocida como ortodoncia osteogénica acelerada.<sup>4</sup> De manera particular destaca Wilcko, el cual realiza la técnica con un abordaje vestibular y palatino con decorticalización utilizando un sistema rotatorio; pese a presentar buenos resultados la técnica se considera agresiva y muy invasiva.<sup>3</sup>

En el 2006, Germec y colaboradores publicaron un reporte de una mujer de 22 años de edad con perfil protrusivo, apiñamiento anterior severo, mordida cruzada anterior y relación dental de clase III. La paciente recibió tratamiento ortodóntico que consistió en la extracción de los cuatro primeros premolares y una técnica de corticotomía modificada en la cual los cortes verticales linguales y subapicales horizontales fueron eliminados y solo se realizaron cortes vestibulares verticales desde distal del incisivo lateral inferior derecho hasta distal del incisivo lateral izquierdo. La ortodoncia facilitada por corticotomía redujo en gran medida el tiempo de tratamiento sin producir efectos adversos en el periodonto y la vitalidad de los dientes. Al final de la terapia ortodóntica activa, se lograron una oclusión balanceada y una adecuada estética.<sup>4</sup>

Vercellotti en el 2007 propone la corticotomía con el uso de piezoeléctrico con el abordaje vestibular solamente y un corte en forma de «Y» para preservar la cresta alveolar obteniendo buenos resultados, presentando una técnica mínimamente invasiva y con menor trauma.<sup>3</sup>

También en el 2007, Fischer realizó un estudio para evaluar la efectividad de la técnica en el tratamiento de este problema. Se compararon seis pacientes con impactación palatina bilateral de caninos. Se expuso quirúrgicamente un canino por medio de una técnica quirúrgica convencional, en tanto que el canino contralateral se expuso mediante una técnica asistida por corticotomía. Después de completar el movimiento dental, las comparaciones estadísticas de los dos métodos revelaron una reducción del tiempo de tratamiento de 28-33% para los caninos asistidos por corticotomía y no se observaron diferencias significativas en la condición periodontal final entre los caninos expuestos por los dos métodos.<sup>4</sup>



---

Después, en el 2008, Oliveira y colaboradores propusieron el uso de corticotomías alveolares selectivas acompañadas de férulas maxilares para intruir molares supraerupcionados, a fin de reducir riesgos quirúrgicos, duración del tratamiento y costos para el paciente y el ortodoncista. La intrusión de molares extruidos con aparatos ortodónticos fijos a través de arcos rectos ha sido siempre considerada inapropiada, debido a su efecto extrusivo en los dientes adyacentes.<sup>4</sup>

En el 2009 Dibart publica una técnica de corticotomía transmucosa llamada Piezocisión, menos invasiva que las anteriores, pero que ofrece los mismos resultados. Estas nuevas alternativas ofrecen ventajas para reducir el tiempo de tratamiento ortodóntico en pacientes con un periodonto íntegro o con un periodonto reducido llevando así a mejores resultados con procedimientos menos agresivos. Los autores mencionan una reducción de un 60 a un 70% del tiempo en el tratamiento en comparación con la ortodoncia tradicional.<sup>3, 15</sup>

En 2011, Kim y colaboradores utilizaron la OOAP (Ortodoncia Osteogénica Acelerada Periodontalmente) en la descompensación de pacientes con maloclusión de clase III y alvéolos delgados que requerían cirugía ortognática. Concluyeron que la técnica es una opción de tratamiento efectiva y segura para la descompensación dental mandibular. Asimismo, cuando se combina con un sistema de anclaje temporal esquelético e injerto óseo, facilita la descompensación en denticiones severamente afectadas, al eliminar posibles complicaciones periodontales como dehiscencias, fenestraciones óseas y recesión gingival.<sup>4</sup>



---

## 1.2 DEFINICIÓN

La corticotomía alveolar, en términos médicos, se trata de la interrupción de la cortical ósea con mínima alteración del endostio. Es decir se realizan cortes en la cortical para poder llegar al hueso esponjoso y sacar partido de la mayor elasticidad de éste sobre el hueso cortical.<sup>11</sup>

La corticotomía para el tratamiento de ortodoncia puede ser considerada una terapia intermedia entre la cirugía ortognática y ortodoncia convencional. La cual se caracteriza por su mecanismo biológico basado en el fenómeno de aceleración regional o RAP por sus siglas en inglés.<sup>3</sup>

Más recientemente, se ha empezado a considerar que la corticotomía consiste en una maniobra quirúrgica en la cual se realiza un corte o una perforación en la porción cortical del hueso, se puede realizar con instrumental cortante de mano como rotatorios de baja o alta velocidad e instrumentos piezoeléctricos; todos estos con abundante irrigación.<sup>12</sup>

También puede definirse como un procedimiento para reducir la resistencia al movimiento ortodóntico en el que sólo la corteza superficial de la zona que rodea la raíz del diente que se requiere mover es disecada, conllevando a una mayor eficiencia del movimiento dentario y disminución del período de tratamiento.<sup>11</sup>



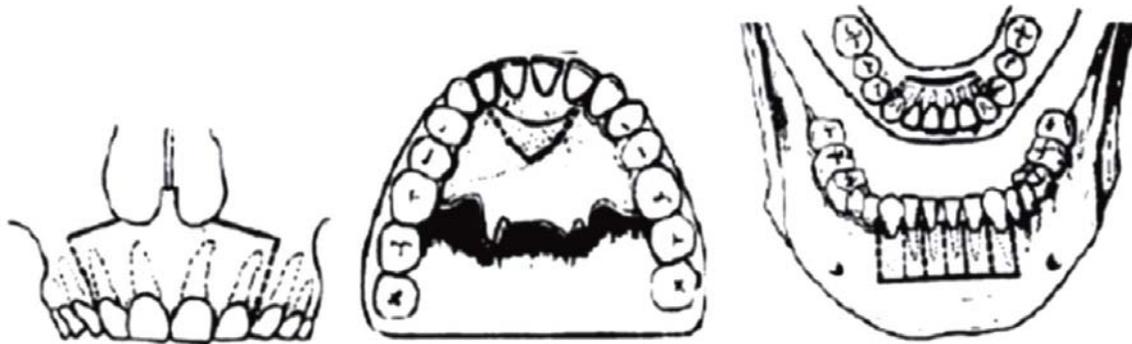
## 1.3 TÉCNICAS

### 1.3.1 TECNICA DE BLOQUES ÓSEOS (KÖLE 1959)

Henrich Köle en 1959 fue el que introdujo la descripción de una técnica de corticotomía asociada con el tratamiento de ortodoncia para acelerar el movimiento dental bajo la teoría del movimiento de bloques óseos (“bony block”).<sup>5, 12</sup>

La técnica quirúrgica consistía en levantar el colgajo mucoperióstico (por vestibular y por lingual/palatino), realizar osteotomías en los sitios interradiculares y supraapicales de 10mm por encima de cada ápice empleando un corte perpendicular (horizontal), consiguiendo de esta forma la separación de pequeños bloques de hueso para acelerar el movimiento ortodóntico.<sup>5, 12</sup> Fig. 18 y 19

Fig. 18 Diagrama de la técnica de Köle para la vestibularización de incisivos superiores e inferiores, donde se ve la osteotomía supra apical que usaba



Fuente: Köle H. Surgical operations of the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1959; 12 (5): 515-529



Fig. 19 Ejemplificación clínica de técnica de bloque óseo



Fuente: [www.ildentistamoderno.com](http://www.ildentistamoderno.com)

Establecía que los movimientos dentales se llevarían en menor tiempo realizando cortes interdentales y osteotomías, ya que las corticales óseas representaban la mayor resistencia para que los dientes se movieran y que al alterar la continuidad de éstas los movimientos dentales se realizarían más rápido.<sup>12</sup>

La ventaja de esta técnica era que presentaba movimientos dentales más rápidos en corto tiempo (aproximadamente de 6 a 12 semanas). Se podía utilizar para realizar movimientos de distalización después de una extracción. La desventaja de esta técnica era sumamente invasiva por lo cual fue poco aceptada.<sup>5, 12</sup>

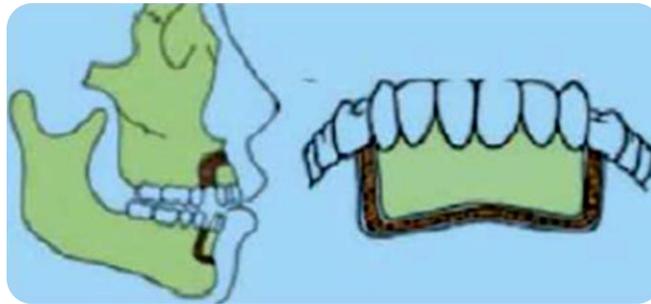
### 1.3.2 ORTODONCIA RÁPIDA (CHUNG 1975 Y 1978)

Entre 1975 y 1978 surge una técnica propuesta por Chung, denominada ortodoncia rápida, la cual combina cortes con fuerzas ortopédicas a través de dispositivos de anclaje intraóseo, generalmente miniplacas o implantes, el corte quirúrgico tenía forma de "C".<sup>12, 13</sup> Fig. 20 y 21

Dentro de las indicaciones o ventajas estaba la corrección de protrusión anterior con o sin mordida abierta. Las desventajas de esta técnica fueron su invasividad,

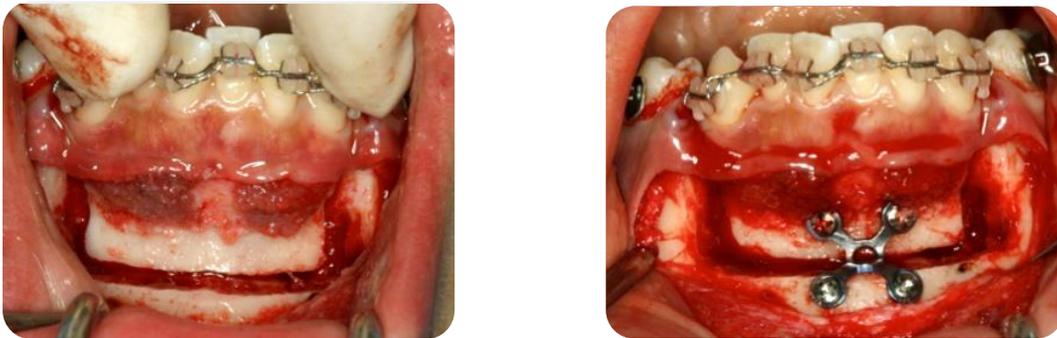
además de que se realizaban las corticotomías en diferentes tiempos quirúrgicos con lapsos de dos a tres semanas.<sup>12</sup>

Fig. 20 Osteotomía perisegmental por Chung



Fuente: Kôle H. Surgical operations of the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1959; 12 (5): 515-529

Fig. 21 Ejemplificación clínica de técnica de ortodoncia rápida



Fuente: [www.ortodontiacontemporanea.com](http://www.ortodontiacontemporanea.com)

Las anteriores técnicas se consideraban muy agresivas e invasivas, por esto, distintos autores comienzan a modificarlas cambiando las osteotomías por corticotomías; ya que la osteotomía consiste en hacer incisiones quirúrgicas a través de la cortical y traspasar el hueso medular; y la corticotomía es la técnica quirúrgica

---

en la que únicamente el hueso cortical es cortado, perforado o mecánicamente alterado hasta alcanzar el hueso medular, el cual se deja intacto.<sup>12</sup>

### 1.3.3 TÉCNICA ALVEOLAR SELECTIVA (GENERSON 1978)

Generson en 1978 modifica la técnica de Kóle cambiando la osteotomía supraapical por corticotomía supraapical.<sup>12</sup>

Los cortes verticales sólo sobre la cortical vestibular, unidos con corticotomía horizontal (supraapical) distinguiéndose la penetración en la cortical más fina.<sup>12</sup>

Fig. 22

Hasta este momento se pensaba que el movimiento dental acelerado se debía al desplazamiento del segmento óseo de manera individual.<sup>12</sup>

Fig. 22 Corticotomía alveolar selectiva



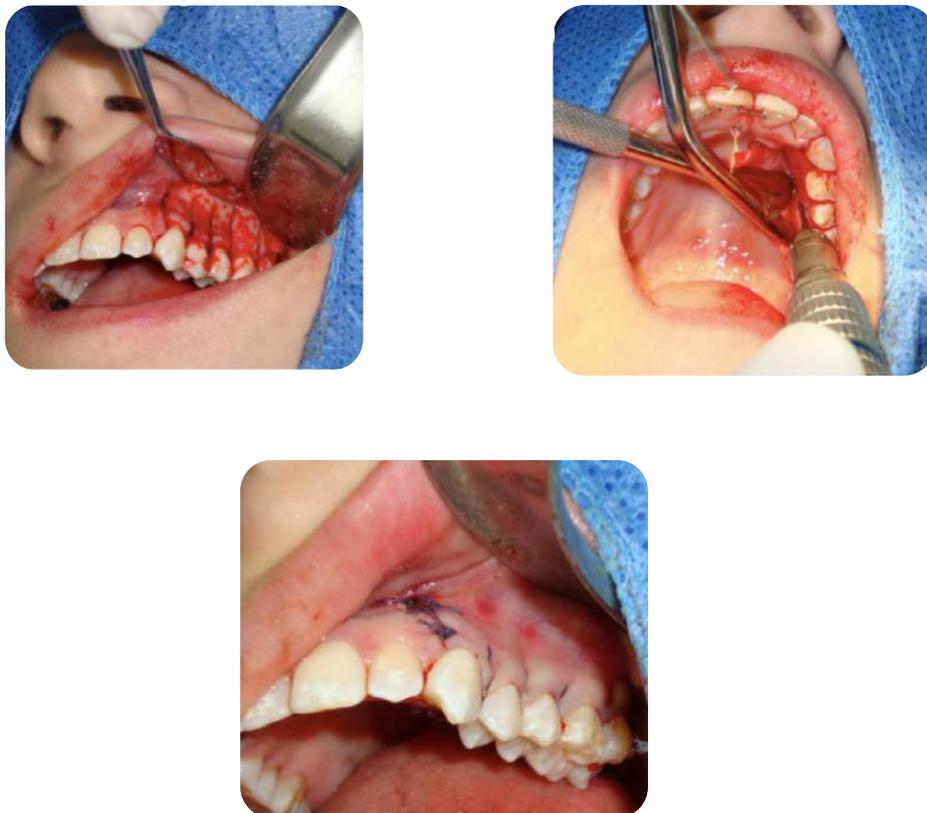


---

### 1.3.4 ORTODONCIA OSTEOGÉNICA ACELERADA (OOA) (WILCKO 2001)

En el 2001 Wilcko reporta dos casos evaluados por medio de tomografía computarizada a pacientes tratados con corticotomía y demuestra que la velocidad del movimiento dental se debe a una desmineralización y remineralización local y transitoria en el hueso alveolar compatible con fenómeno regional acelerado (RAP).<sup>5, 12</sup>

Fig. 23 Ejemplificación de un caso clínico de la técnica OOA



Fuente: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)



---

---

La técnica AOO de Wilcko requería un abordaje vestibular y palatino con descorticalización, utilizando un sistema rotatorio y aparatología de ortodoncia pese a presentar buenos resultados la técnica se considera invasiva.<sup>5, 12</sup> Fig. 23

Las ventajas más importantes de la técnica OOA, agregando a la “activación ósea”, injerto óseo para aumentar hueso alveolar, renombrando a esta técnica como ortodoncia osteogénica acelerada periodontalmente (OOAP).<sup>12</sup>

Las ventajas más importantes de la técnica (OOAP) son la disminución en los límites del movimiento dentario y evita extracciones.<sup>12</sup>

### 1.3.5 ORTODONCIA OSTEOGÉNICA ACELERADA PERIODONTALMENTE (OOAP) (WILCKO 2001)

Esta técnica fue propuesta por los hermanos Wilcko, ortodoncista y periodoncista, en 2001 y se desarrolla en tres fases quirúrgicas.<sup>5, 12,13</sup>

Primera fase: se realiza decorticación alveolar selectiva y se eleva un colgajo de espesor total (mucoperióstico). Se realizan corticotomías verticales en los espacios interradiculares (vestibulares/linguales/palatinos) con una fresa de bola #1, manteniendo una distancia a la cresta ósea de 2-3 mm y sobrepasando el ápice dental 2mm.<sup>5, 12</sup> Fig. 24

Fig. 24 Unión de corticotomías verticales interradiculares con corticotomías semicirculares en tercio apical



Fuente: Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20.Núm. 2. 2016. www.medigraphic.org.mx

Posteriormente se realizan perforaciones sobre la raíz del diente de 0.5mm de profundidad limitados a las corticales vestibular y lingual mediante una fresa de bola, la finalidad de estos cortes es maximizar el sangrado.<sup>12, 13</sup> Fig. 25

Fig. 25 Perforaciones sobre la raíz del diente



Fuente: www.sylvainchamberland.com

---

Segunda fase: consiste en realizar procedimientos de aumento alveolar colocando material de injerto óseo.<sup>12, 13</sup> Fig. 26

Fig.26 Ejemplificación de la segunda fase



Fuente: [www.sylvainchamberland.com](http://www.sylvainchamberland.com)

Tercera fase: consiste en la aplicación de fuerzas ortodónticas cada dos semanas recomendado la colocación de la aparatología una semana antes de la corticotomía, aunque pueda demorarse de una a dos semanas después de la cirugía para facilitar el procedimiento quirúrgico.<sup>12, 13</sup>

Como ventajas, permite una excelente visibilidad al realizar el procedimiento, es posible realizar las corticotomías con fresa o con bisturí piezoeléctrico, acorta el tiempo de tratamiento, los movimientos dentales son más rápidos y sin ninguna resorción radicular asociada ni lesiones pulpares en los dientes donde se realiza el movimiento dental y se acelera la retracción de caninos después de la extracción de premolares.<sup>5, 12, 13</sup>



---

### 1.3.6 TÉCNICA DE CORTICOTOMÍA MODIFICADA (GERMEC 2006)

Germec publica un artículo en el 2006, dando a conocer su técnica de corticotomía modificada, reduciendo de manera importante el tiempo del procedimiento. Antes de realizar la cirugía, se recomienda una semana antes estar en las arcadas superior e inferior con arcos de acero inoxidable de 0.016" x 0.022".<sup>3, 12</sup>

En la técnica quirúrgica se utiliza anestesia local infiltrativa, realizando colgajo mucoperióstico por vestibular por debajo de los ápices dentales. Se deben realizar cortes verticales con una fresa de bol de acero inoxidable de 0.5 mm de diámetro a baja velocidad desde el margen gingival hasta 2 o 3 mm por debajo de los ápices dentales profundizando de 1.5 a 2mm sobre la cortical ósea.<sup>3, 12</sup> Fig. 27

La principal indicación de esta técnica es en pacientes con difícil acceso quirúrgico por lingual o palatino. Su mayor ventaja es la eliminación de colgajo lingual o palatino y los cortes en la cortical ósea en ese sitio, dando como resultado una reducción en el tiempo de la cirugía que representa mayor comodidad y reduce el estrés para el pacientes.<sup>3, 12</sup>

Fig.27 Corticotomía modificada de Germec





---

---

### 1.3.7 TÉCNICA DE DISLOCACIÓN DENTAL MONOCORTICAL Y DISTRACCIÓN DEL LIGAMENTO PERIODONTAL DE VERCELLOTI Y PODESTA-MTDLD (VERCELLOTI Y PODESTA 2007)

Posteriormente Vercelloti y Podesta en el 2007 proponen la corticotomía con el uso de piezoeléctrico con abordaje vestibular. Esta técnica la denominan dislocación dental monocortical y distracción del ligamento periodontal (MTDLD).<sup>12</sup>

Esta técnica surgió con el objetivo de maximizar la rapidez del movimiento dental previniendo los daños a los tejidos periodontales al realizar los cortes mediante un bisturí piezoeléctrico que mostraba como ventaja morbilidad mínima. Las etapas de esta técnica son las mismas que describen los hermanos Wilcko pero únicamente de manera monocortical y con una modificación en las crestas alveolares donde se realizan cortes en forma de “Y” para preservar la cresta alveolar.<sup>12</sup>

Durante la técnica quirúrgica, en la cortical vestibular se realizan cortes interproximales longitudinales de 0.5 mm de profundidad así como un corte horizontal entre 1-2 mm por encima de los ápices de la misma profundidad, acabados en “Y”.<sup>12, 13</sup> Fig. 28

Fig. 28 Se muestran los cortes en forma “Y” para preservar la cresta alveolar





Fuente: Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20.Núm. 2. 2016. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

En cuanto a la aplicación de las fuerzas ortodónticas, se prefiere la colocación inmediata de la aparatología una vez ya realizadas las corticotomías por comodidad en la realización del procedimiento quirúrgico.<sup>12</sup>

Esta técnica está indicada en dientes sobreerupcionados y para la exposición de caninos retenidos con mayor rapidez. Como ventajas, se considera que es una técnica mínimamente invasiva y menos traumática y al realizar cortes en forma de “Y” se preserva la cresta alveolar.<sup>12, 13</sup>

### 1.3.8 TÉCNICA DE PIEZOINCISIÓN (DIBART 2009)

En 2009 Dibart publica una técnica de corticotomía transmucosa llamada piezoincisión; es considerada menos invasiva que las anteriores, pero ofrece los mismos resultados.<sup>12, 15</sup>

En la técnica quirúrgica, se realizan microincisiones verticales con una microhoja de bisturí o una hoja de bisturí número 15 en los espacios interradiculares vestibulares a partir de la base de la papila y finalmente se realizan las corticotomías

---

---

transmucosasa través de las incisiones previamente efectuadas, a una profundidad de 2 a 3 mm. No es necesario suturar, a menos que se realicen túneles para la colocación de injerto óseo. Las fuerzas ortodónticas se aplican cada 14 días.<sup>12, 15</sup>

Fig. 29

Las ventajas de esta técnica es ser mínimamente traumática, por lo que es poco frecuente el dolor, inflamación y equimosis postquirúrgica, ya que no se levanta colgajo de espesor total y el tiempo quirúrgico es corto, esta técnica reduce el daño a los osteocitos y permite la supervivencia de las células óseas. De las ventajas más importantes es que el uso del bisturí piezoeléctrico, debido a su microvibración, permite un corte selectivo en las estructuras mineralizadas sin dañar los tejidos blandos.<sup>12</sup>

Tiene como desventajas que permite poca visibilidad; forzosamente se requiere del bisturí piezoeléctrico y la dificultad para controlar injerto óseo.<sup>5, 12</sup>

Fig. 29 Microincisiones verticales en los espacios interradiculares vestibulares a partir de la base de la papila





---

---

### 1.3.9 TÉCNICA PARA INTRUSIÓN DE MOLARES CON FÉRULA MAXILAR (OLIVEIRA 2010)

En el año 2010 Oliveira publica un artículo el cual describe la combinación de la corticotomía alveolar con una férula maxilar modificada con resorte de níquel-titanio con el objetivo de intruir molares sobre erupcionados.<sup>12</sup>

En la técnica quirúrgica se eleva un colgajo de espesor total por vestibular, palatino o lingual sobre la zona donde se va a realizar el movimiento dental. Posteriormente se realizan corticotomías verticales con una fresa de bola #701 en los espacios interradiculares a 2 mm de la cresta alveolar y sobrepasando los ápices dentales 2 o 3 mm; apenas tocando el hueso medular y a esta altura se realizan corticotomías horizontales para unir las corticotomías verticales.<sup>12</sup> Fig. 30

Posteriormente se reposiciona el colgajo y se sutura, se coloca la férula acrílica modificada, dejando al descubierto la cara oclusal del molar a intruir, se aplican fuerzas ortodónticas a los siete días y posteriormente cada 14 días hasta lograr la intrusión deseada.<sup>12</sup>

Se utiliza en pacientes adultos o jóvenes con periodonto reducido; facilita la corrección de protrusión bimaxilar, el cierre de mordidas abiertas esqueléticas, la intrusión de molares con aparatos removibles y el tratamiento de pacientes con labio y paladar hendido.<sup>12</sup>

Como ventajas, facilita movimientos ortodónticos difíciles, permite expansión dental significativa tanto en dirección transversal como anteroposterior, corrección de maloclusiones esqueléticas de moderadas a graves y se observa resultados clínicos dos o tres veces más rápidos en comparación con el tratamiento de ortodoncia convencional.<sup>12</sup>

Fig. 30 Corticotomía en el molar para intruir



Fuente: Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20. Núm. 2. 2016. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

### 1.3.10 PROCEDIMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO POR TÚNEL ASISTIDO CON ENDOSCOPIA (2012)

Esta técnica se da a conocer en el 2012 siendo la más conservadora en comparación con las técnicas anteriores, disminuyendo el traumatismo a los tejidos peridontales durante el transoperatorio y las molestias postoperatorias; así como el tiempo quirúrgico, ya que se realiza en aproximadamente 26 minutos.<sup>12</sup>

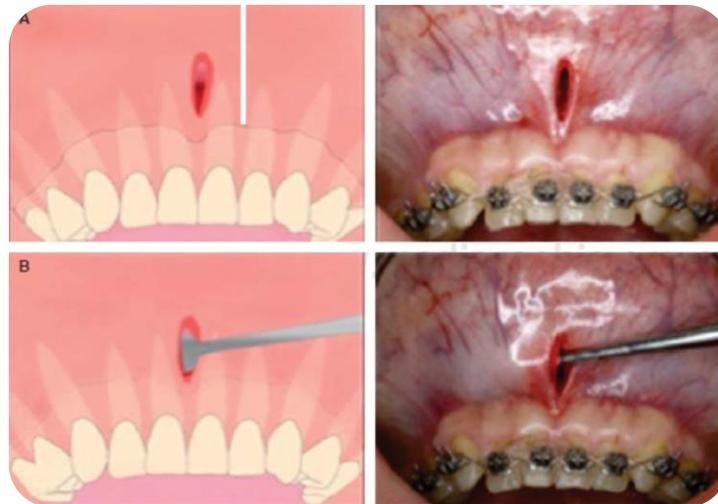
Se describe por primera vez en 2010, y para esta técnica es necesaria la evaluación mediante tomografía computarizada (Cone-Beam). Para llevar a cabo esta técnica, se realiza una incisión vertical de espesor completo de 5 a 10 mm por vestibular en la línea media superior para tratar el segmento anterior; o bien, detrás del canino superior cuando se quiera tratar el segmento posterior. Con un elevador perióstico afilado se realiza la disección subperióstica sobre las raíces de los dientes, se realiza una incisión vertical de espesor total por vestibular en la línea media. Se realiza la disección subperióstica en “túnel”.<sup>12</sup> Fig. 31



Se introduce una microsierra piezoeléctrica en el túnel creado y se realizan corticotomías verticales por interpoximal siguiendo la longitud de la raíz sin tocar la cresta alveolar.<sup>12</sup> Fig.32

Con ayuda del endoscopio a través de una fibra óptica de 1.9 mm, es posible controlar el corte sobre la cortical y cuando la sierra alcanza la sustancia esponjosa se observa el sangrado por medio del endoscopio.<sup>12</sup> Fig.33

Fig. 31 Abordaje por vestibular



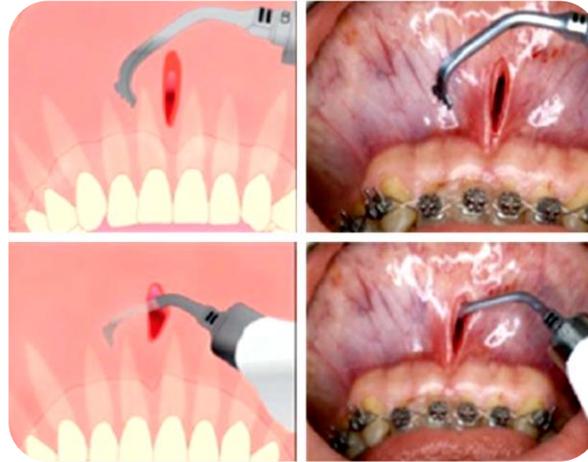
Fuente: Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20.Núm. 2. 2016. www.medigraphic.org.mx

Como ventaja se considera la disminución en el tiempo quirúrgico, preservación del periodonto, ya que no es necesario elevar colgajo mucoperióstico, fácil aceptación de la técnica por parte del paciente, disminuye al máximo la inflamación postoperatoria, ya que sólo se realiza en la parte anterior ya sea superior o inferior.<sup>12</sup>

Una ventaja importante también es que el endoscopio proporciona luz y la imagen más amplia, teniendo mejor control en la posición de las raíces.<sup>12</sup>



Fig. 32 Procedimiento quirúrgico con microsierra piezoeléctrica



Fuente: Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20.Núm. 2. 2016. www.medigraphic.org.mx

Fig. 33 Acercamiento con el endoscopio para observar sangrado



Fuente: Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20.Núm. 2. 2016. www.medigraphic.org.mx



---

---

## CAPITULO II IMPLANTES

### 2.1 ANTECEDENTES

Arismendi refiere que el anclaje ortodóntico aparece definido en la literatura en 1923 por Luis Ottofy como la base contra la cual la fuerza ortodóntica es aplicada y posteriormente Daskalogiannakis lo definió como la resistencia al movimiento dental indeseado. También se ha definido como la cantidad de movimiento permitido de la unidad de reacción o como el grado y naturaleza de resistencia al desplazamiento ofrecido por una estructura anatómica cuando se usa con el propósito de realizar movimiento dental.<sup>9,10</sup>

En los inicios de la ortodoncia se utilizaron los dientes para conseguir el control del anclaje, pero se demostraron restricciones. En un intento por superar estas limitaciones se buscaron formas alternativas de anclaje como las bomperetas, pantallas vestibulares, tracciones extraorales, barras transpalatinas y arcos linguales. Otros tipos de sistemas de anclaje tradicional utilizaron elementos extraorales como: arcos extraorales o aparatos intraorales como el botón de Nance, pero necesitan de la cooperación del paciente o pueden no ser considerados siempre, anclajes estables.<sup>9,10</sup> Fig.34



Fig. 34 Aparato de interrupción rígida externa (RED).



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.

En 1945 Gainsforth y Higley diseñaron un método de anclaje óseo basal usando un tornillo de vitalio de 3.4 mm de diámetro y 13 mm de longitud, con el propósito de retraer caninos. Desafortunadamente el procedimiento no fue exitoso.<sup>10</sup>

En 1969, con el advenimiento de la oseointegración, se imaginó la posibilidad de usar materiales biocompatibles para reemplazar dientes perdidos. Posteriormente se usaron los implantes oseointegrados “ad modum Brånemark” (implantes cuya finalidad principal es el reemplazo de estructuras dentarias ausentes) como mecanismos de anclaje ortodóntico absoluto.<sup>10</sup>

Estos implantes presentan desventajas como: la selección del sitio apropiado para el implante, el tiempo de espera para la oseointegración antes de aplicarles fuerzas, procedimientos quirúrgicos invasivos para su colocación y remoción y altos costos.<sup>10</sup>

Después de diferentes experimentos, fue sólo en 1983 cuando apareció el primer reporte clínico del uso de los aparatos de anclaje absoluto temporal.<sup>10</sup>



---

El uso de mini-implantes como sistema de anclaje absoluto permite anular los movimientos secundarios. Los mini implantes han revolucionado los tratamientos de ortodoncia, ya que con ellos se puede realizar el anclaje sin tocar los dientes posteriores para poder mover los dientes anteriores y son removidos una vez que termina su función. El mini implante es una técnica novedosa aplicada en ortodoncia.<sup>9</sup>

En años recientes, los implantes dentales se convirtieron en un método aceptado para reemplazar dientes faltantes. Existen varios sistemas de implantes para proporcionar anclaje para movimiento dental. Estos incluyen implantes subperiósticos, implantes interproximales de transición, implantes palatinales, mini-implantes y placas de titanio. Generalmente estos aditamentos complementarios se colocan entre las raíces de dientes, apical a las raíces de dientes o en regiones retromolares de maxila y mandíbula. Aunque ellos son anclajes eficientes para movimiento dental también cumplen otras funciones. Por lo general se retiran después del tratamiento ortodóntico y se desechan.<sup>6</sup>

Los mini-implantes facilitan una buena higiene, un mejor cuidado de los tejidos blandos y la disminución de complicaciones periodontales en comparación con aparatos intraorales para el anclaje o movimientos dentales como el péndulo o botón de Nance.<sup>7</sup>

El auge de su uso ha aumentado recientemente en asociación con la resolución de diversos factores de riesgo, una mejor técnica de colocación, y mejoras en el diseño del implante (Cheng et al., 2004).<sup>7</sup>

Dentro de las ventajas de los mini - implantes se puede describir su implantación relativamente simple así como los procedimientos de traslado. Por otro lado, el pequeño diámetro permite la colocación en varias zonas del maxilar y la mandíbula que antes no estaban disponibles para sistemas de anclaje como lo son el hueso alveolar o áreas entre las raíces de los dientes adyacentes.<sup>7</sup>

Se han introducido varios tipos de miniimplantes que no requieren oseointegración y que han mostrado ser más versátiles. Inicialmente se usaron miniimplantes no



---

específicos diseñados para unir fragmentos óseos en cirugía oral, maxilofacial y plástica; caracterizados por tener un diámetro pequeño y diferentes longitudes.

Este tipo de miniimplantes pueden ser insertados en distintas localizaciones anatómicas, incluyendo el hueso alveolar en el espacio interradicular. No necesitan un período de espera para cicatrización ósea (oseointegración) antes de ser cargados debido a que su estabilidad primaria (retención mecánica) es suficiente para resistir una fuerza ortodóncica normal. La técnica quirúrgica es más simple, poco invasiva, tanto para la implantación como para la remoción y tienen menor costo.<sup>10</sup>

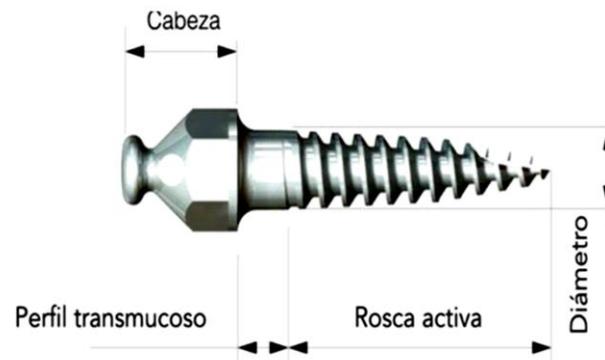


## 2.2 DEFINICIÓN

Los mini implantes son pequeños tornillos de titanio que se utilizan en ortodoncia para conseguir el anclaje y punto de apoyo para poder mover las piezas anteriores, consiguiendo con ello simplificar y acelerar el tratamiento ortodóncico, siendo posteriormente retirados al no estar unidos al hueso.<sup>16</sup> Fig.35

También como otra definición encontramos que son mini tornillos con un diámetro de 1,2 a 2,5mm y una longitud de 5 a 14mm. Presentan variaciones de acuerdo con el fabricante.<sup>10</sup>

Fig. 35 Mini implante



Fuente: María Belén Pérez Yáñez, Sigüencia Cruz Valeria, Bravo Calderón Manuel Estuardo. Mini-Implantes en Ortodoncia-Revisión Bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014. <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art31.asp>



---

## 2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPLANTES

Los implantes pueden ser clasificados en cuatro categorías, basados en sus aplicaciones clínicas y en su diseño: implantes oseointegrados, implantes oseointegrados modificados para utilizar en sutura palatina, miniplacas de titanio y miniimplantes.<sup>10</sup>

### 2.3.1 IMPLANTES OSEOINTEGRADOS

Son la primera elección en pacientes edéntulos. Generalmente se utilizan en la zona posterior de los maxilares con el propósito de nivelar curvas de Spee, retraer y protraer dientes; presentan mayor estabilidad que otros tipos de implantes y se pueden utilizar para restauración protésica. Entre sus desventajas están su alto costo, cirugía invasiva y compleja, difícil selección del sitio de implantación, tiempo de espera del proceso de oseointegración (4 a 6 meses) para aplicarles fuerzas y no se pueden utilizar en pacientes sin espacios edéntulos.<sup>10</sup>

### 2.3.2 IMPLANTES OSEOINTEGRADOS MODIFICADOS PARA UTILIZAR EN SUTURA PALATINA

Se colocan en la premaxila, detrás de la papila incisiva y se ligan a una barra transpalatina a nivel de los primeros o segundos molares superiores. Se utilizan para grandes movimientos dentales en pacientes que no tienen sitios favorables para la utilización de los miniimplantes; tienen mayor estabilidad que éstos. Entre sus desventajas están su alto costo, requieren cirugía para colocación y remoción, necesita de 2 a 3 meses de tiempo de óseo-integración y requieren fase de laboratorio.<sup>10</sup>



---

---

### 2.3.3 MINIPLACAS DE TITANIO

Son utilizadas en cirugía ortognática, no obstante hay sistemas específicos para utilizar en ortodoncia como el “*The Zygoma Anchorage System*” (Leibinger, Mühlheim-Stelten, Germany). Se deja una parte de la placa fuera de la mucosa. Son más potentes y estables que los miniimplantes debido a la mayor superposición ósea por lo que se les puede aplicar fuerzas inmediatas y mayores de 500 g y se pueden usar en pacientes sin espacios edéntulos. Entre sus desventajas están su alto costo y la necesidad de cirugía de instalación y remoción.<sup>10</sup>

### 2.3.4 MINI IMPLANTES

Son mini tornillos con un diámetro de 1,2 a 2,5 mm y una longitud de 5 a 14mm. Presentan variaciones de acuerdo con el fabricante. Los sistemas más utilizados son: “The Aarhus Anchorage System”, “IMTEC Mini Ortho Implants” (IMTEC Corp. Ardmore, OK), “The Spider Screw Anchorage System” (HDC Company, Sarcedo, Italy), “The Skeletal Anchorage System”, “The Straumann Orthosystem” (Institut Straumann AG, Walderburg, Switzerland), “Leone”(Florence, IT).<sup>10</sup>

---

## 2.4 TIPOS DE MINI IMPLANTES

Se han introducido dos tipos de mini-implantes:

El que requiere de pre perforación y el de auto-perforación o autoenroscante que es accionado en el sitio de colocación sin agujero piloto. Ambos permanecen en el lugar de colocación principalmente por retención mecánica en lugar de integración ósea (Costa e al, 1998; Melsen y Verna, 1999).<sup>7</sup> Fig. 36

Los mini-implantes autoenroscantes pueden resultar en una alta estabilidad inicial debido a un menor daño óseo en comparación con aquellas que requieren de perforación (Kim et al., 2005) Los niveles elevados de la conservación del hueso y el contacto hueso-implante son las ventajas de los mini-implantes sin perforación previa; que podrían reducir la movilidad de los tornillos bajo la carga de ortodoncia temprana. A diferencia de los que requieren una perforación previa en los que se puede dar lugar a una lesión tisular ósea inducida.<sup>7</sup>

Los autoperforantes poseen ventajas que permiten procedimientos simples, proporcionan una estabilidad primaria superior, la fuerza de osteointegración es menor; facilitando su remoción sin efectos adversos como la fractura del mismo.<sup>7</sup>

Fig. 36 Mini implante autorroscante





---

## 2.5 INDICACIONES

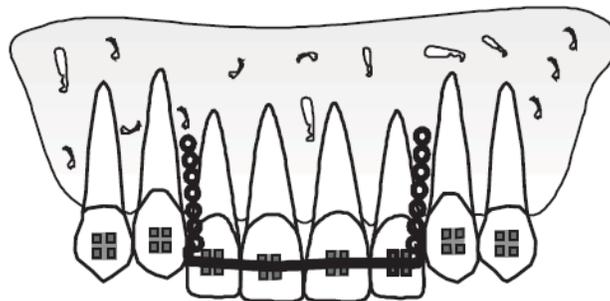
Según diferentes autores, las principales indicaciones para la utilización de los mini implantes son: individuos con necesidad de anclaje máximo, personas no colaboradores y sujetos con necesidad de movimientos dentarios considerados difíciles o complejos para realizarse con los métodos de anclaje tradicionales.<sup>10</sup>

Entre las aplicaciones clínicas se encuentran:

### 2.5.1 INTRUSIÓN SIMÉTRICA DE INCISIVOS

En pacientes con exceso de sobremordida vertical es necesario un anclaje absoluto. Los mini implantes son usados para reforzar los mecanismos ortodónticos convencionales y pueden ser ubicados entre los incisivos laterales y caninos superiores; su implantación deber de ser hecha después de lograr alineación y nivelación.<sup>10</sup> Fig.37

Fig. 37 Intrusión simétrica de incisivos con mini tornillos

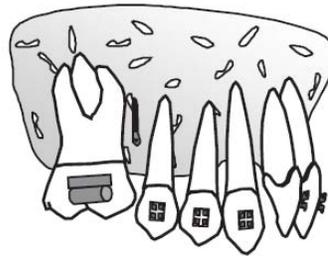


---

## 2.5.2 CORRECCIÓN DE UN PLANO OCLUSAL CAÍDO

Un plano oclusal caído es considerado muy difícil de nivelar con el tratamiento ortodóntico tradicional. Sin embargo, los mini implantes ofrecen una buena alternativa para lograr los objetivos de tratamiento. Ellos deben ser ubicados entre incisivos laterales y caninos superiores, caninos y premolares superiores o incisivos laterales y caninos inferiores. <sup>10</sup> Fig.38

Fig.38 Corrección de un plano oclusal caído

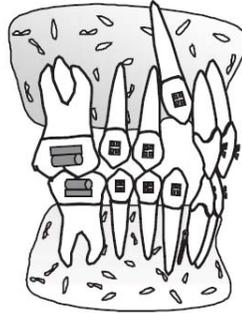


Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.3 TRACCIÓN DE CANINOS IMPACTADOS

Los dientes deben de ser alineados y nivelados antes de ser implantados los mini implantes y ubicar éstos según el vector de fuerza que se vaya a utilizar. Si el tratamiento lo requiere, los mini implantes pueden ser removidos y reubicados a medida que el canino es traccionado. <sup>10</sup> Fig.39

Fig.39 Tracción de caninos impactados



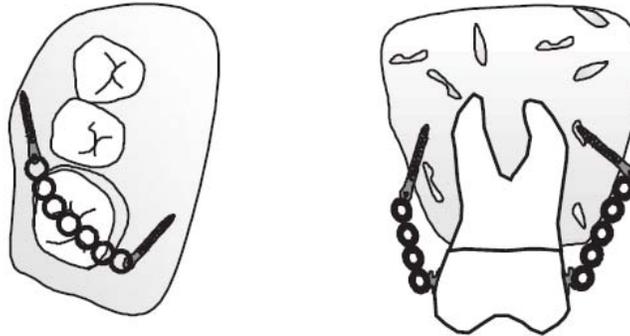
Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.4 INTRUSIÓN DE MOLARES

En la intrusión de molares superiores generalmente se necesita la instalación de un mini implante en vestibulomesial y otro palatodistal del mismo diente para hacer la intrusión a través de módulos elásticos o resortes de nitinol precalibrados.<sup>10</sup>

Fig.40 y 41

Fig.40 Intrusión de molares



Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

Fig.41 Caso clínico de intrusión de un molar

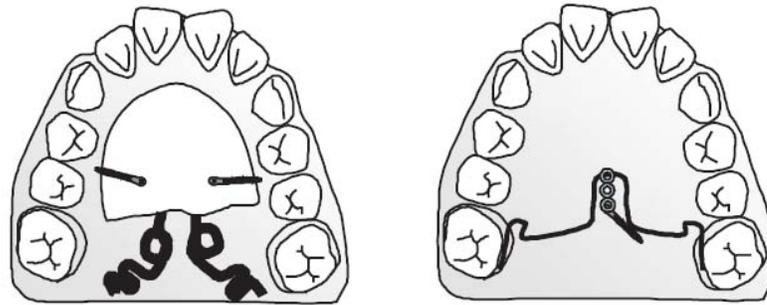


Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.5 DISTALIZACIÓN DE MOLARES

Los mini implantes son ideales para la corrección de maloclusiones clase II, eliminando el uso de tracciones extraorales y minimizando la colaboración del paciente. El sitio ideal para el anclaje absoluto es el paladar, pero éste requiere un procedimiento quirúrgico para colocar el implante y otro para retirarlo.<sup>10</sup> Fig.42 y 43

Fig.42 Distalización de molares



Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

Fig.43 Caso clínico de distalización de molares



Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

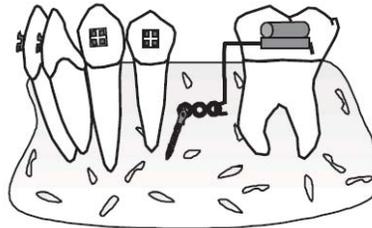


---

## 2.5.6 MESIALIZACIÓN DE MOLARES

Este tratamiento se realiza para cerrar espacios en áreas de extracción o en espacios edéntulos. La protracción de molares no es un movimiento simple y puede conducir a muchos problemas: la pérdida de anclaje anterior, la inclinación de molares y la posible pérdida de hueso alveolar.<sup>10</sup> Fig.44

Fig.44 Mesialización de molares

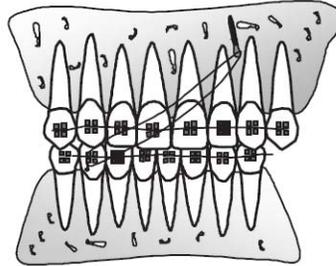


Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.7 ALINEACIÓN DE LÍNEAS MEDIAS

Cuando toda una hemiarcada necesita ser desplazada lateralmente para corregir la maloclusión posterior y las líneas medias dentales, se utilizan elásticos intermaxilares. Dichos elásticos pueden producir mordida abierta o desnivelar el plano oclusal. En estos casos los mini implantes son una alternativa que permite evadir dichas complicaciones.<sup>10</sup> Fig.45

Fig.45 Alineación de líneas medias



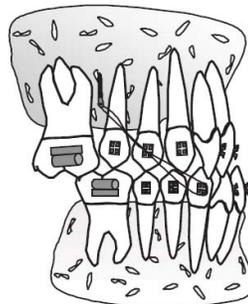
Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.8 ANCLAJE INTERMAXILAR

Los mini implantes son un mecanismo de anclaje conveniente en los tratamientos con extracciones y sin extracciones, cuando las fuerzas intermaxilares son aplicadas con elásticos clase II. Una de las opciones es colocar mini implantes entre las raíces de los primeros y segundos premolares inferiores o segundo premolar y primer molar inferior.<sup>10</sup>

En los tratamientos de clase III, los mini implantes pueden ser localizados entre las raíces de los caninos y primeros premolares inferiores.<sup>10</sup> Fig.46

Fig.46 Anclaje intermaxilar



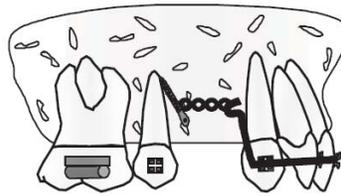
Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006



## 2.5.9 RETRACCIÓN EN MASA DE DIENTES ANTERIORES

Se realiza a través de mini implantes instalados entre los segundos premolares y primeros molares superiores y se utiliza una fuerza de 300 g. por lado.<sup>10</sup> Fig.47

Fig.47 Retracción en masa de dientes anteriores

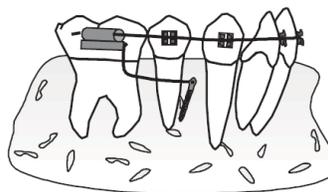


Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.10 ESTABILIZACIÓN DE MOLARES

Se hace a través de un mini implante palatino ligado a una barra transpalatina anclada en los primeros molares. Para la colocación es fundamental medir el espesor de los tejidos blandos por la variabilidad que se presenta en esta zona.<sup>10</sup> Fig.48

Fig.48 Estabilización de molares



Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006



---

## 2.5.11 VESTIBULARIZACIÓN DE MOLARES INFERIORES

Se instala un mini implante en mesial y otro en distal del molar que va a ser vestibularizado. La fuerza se aplica a través de un módulo elástico desde los mini implantes hacia el botón lingual, pasando sobre oclusal del propio molar que va a ser vestibularizado.<sup>10</sup> Fig.49

Fig.49 Vestibularización de un molar inferior



Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

## 2.5.12 VERTICALIZACIÓN DE MOLARES

Se instala el mini implante en distal o en mesial del diente, utilizando brazos de palanca que verticalicen el molar.<sup>10</sup> Fig.50

Fig.50 Verticalización de un molar

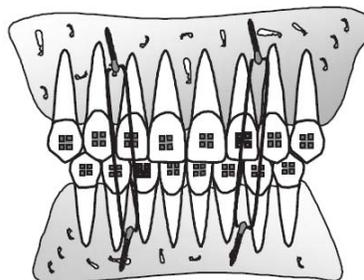


Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006

### 2.4.13 BLOQUEO O FIJACIÓN INTERMAXILAR

Se utiliza en pacientes que van a ser sometidos a cirugía ortognática y que poseen un periodonto reducido o utilizan ortodoncia lingual. Se pueden colocar mini implantes en el vestíbulo superior e inferior y posteriormente conectarlos por medio de elásticos intermaxilares.<sup>10</sup> Fig.51

Fig. 51 Bloqueo o fijación intermaxilar



Fuente: Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006



---

## 2.6 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Los lugares de inserción están representados por cualquier lugar donde sea posible hallar un espesor óseo con suficiente profundidad y un ancho mínimo de 2.5mm respecto a la estructuras anatómicas que se quieran salvaguardar como: tuberosidad maxilar, trigono retromolar, zonas edéntulas, tabiques interdentes, bóvedas palatinas, procesos alveolares de regiones anteriores por encima de los ápices.<sup>17, 18</sup>

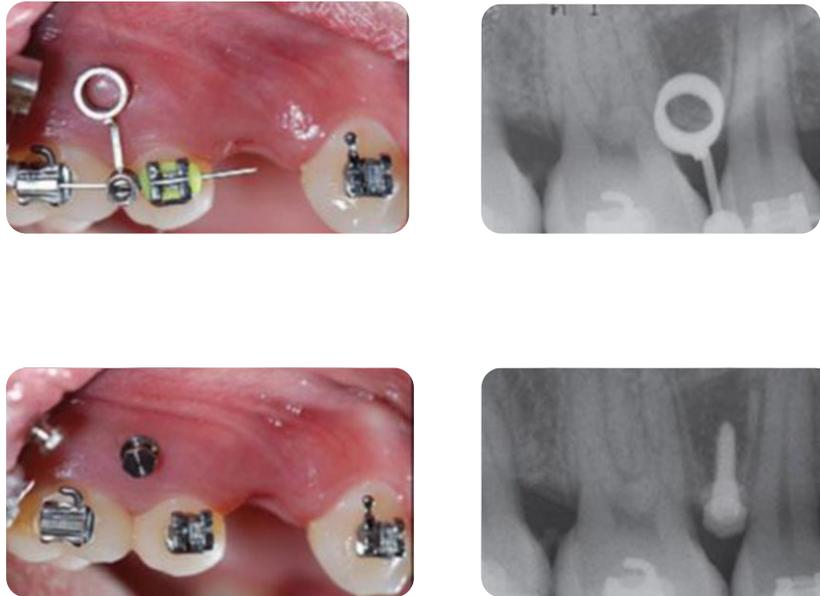
La ubicación de los mini implantes es clave para optimizar su uso. El paciente debe de aceptar el consentimiento informado antes de la cirugía y estar con profilaxis antibiótica. Se mide el sitio de inserción con un barra quirúrgica y se comprueba por radiografía, se puede usar una guía quirúrgica para la colocación del mini implante. Bajo anestesia local, se hace la incisión en el sitio deseado y se descubre el hueso. Una fresa piloto de 1mm de diámetro es profundizada a través del hueso cortical inicialmente con refrigeración, con un contra ángulo de baja velocidad.<sup>17, 18</sup> Fig.52

El mini implante puede ser colocado con un destornillador largo para las superficies vestibulares y corto para las palatinas, hasta que el cuello del tornillo este en posición ideal respecto al revestimiento mucoso en sentido de las agujas del reloj.<sup>17,</sup>

18



Fig.52 Guía para la colocación del mini implante



Fuente: María Belén Pérez Yáñez, Sigüencia Cruz Valeria, Bravo Calderón Manuel Estuardo. Mini-Implantes en Ortodoncia-Revisión Bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014. <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art31.asp>



---

---

## CAPITULO III DISTRACCIÓN OSTEOGENICA RÁPIDAMENTE ASISTIDA

### 3.1 ANTECEDENTES

Hace más de dos mil años, Hipócrates describió el uso de dos fuerzas de tracción para el tratamiento de huesos rotos dando inicio probablemente a la serie de investigaciones que siglos después terminarían por consolidarse la interesante técnica para la nueva formación ósea por mecanismo natural: la distracción osteogénica.<sup>19</sup>

Prueba de esto fueron las actividades de Guy de Chauliac, durante el siglo XIV, quien decidió probar la técnica descrita por Hipócrates en piernas fracturadas utilizando poleas para la tracción continua.<sup>19</sup>

La primera cirugía maxilar se realizó en los años 1860 por Cheever para llegar a un carcinoma nasofaríngeo. Se fracturo el maxilar, se eliminó el carcinoma y se colocó el maxilar en su posición original. Martin Wassmund publicó uno de los primeros ejemplos de osteogénesis de distracción maxilar.<sup>6</sup>

En el siglo XIX, John Barton realizó la primera división quirúrgica de hueso u osteotomía, la cual llegaría a ser parte importante de la técnica de distracción.<sup>19</sup>

Joseph Malgaigne construyó el primer aparato de fijación externa que utilizó para tratar fracturas desplazadas.<sup>19</sup>

Durante el año de 1905 Coadvilla registró el primer alargamiento femoral previa osteotomía oblicua y posteriormente Abbot en 1927.<sup>19, 20</sup>

Sin embargo, fue el gran cirujano ortopedista ruso Gabriel Ilizarov, al cual se le atribuye el renacimiento de la Distracción Osteogénica (DO), quien estableció los principios biológicos de la técnica, tales como el efecto de tensión, estrés, la necesidad y ventajas del suministro sanguíneo. Sus métodos fueron introducidos a



---

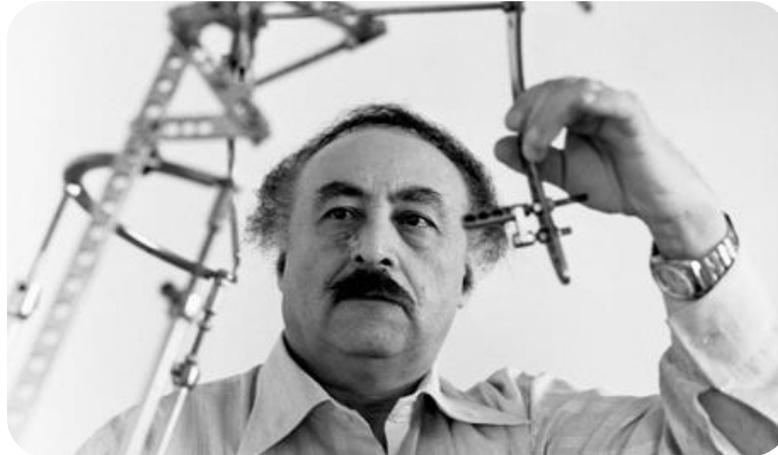
Italia en 1981 y a Estados Unidos en 1986, y su instituto en Kurgan, Rusia.<sup>6, 19, 20, 21</sup>  
Fig. 53

Antes de 1960, en la literatura ya eran numerosos los artículos sobre el alargamiento de piernas. En todos esos casos, los aparatos eran incómodos, no portátiles y casi siempre inestables.<sup>19</sup>

A inicios de 1960, Wagner desarrolló un portátil y ligero aparato, así como también trato de reducir el tiempo de tratamiento mediante la ejecución de osteotomía abierta con incisión perióstica y aguda distracción de 1-2cm seguida por distracción gradual de 2mm por día. Lamentablemente, se llegó a la conclusión que dicho método ocasionaba complicaciones como osteomielitis y entre otros más.<sup>19</sup>

Siete años más tarde, Matev popularizó la DO en huesos de la mano.<sup>19</sup>

Fig.53 Gavril Ilizarov (1921–1992).



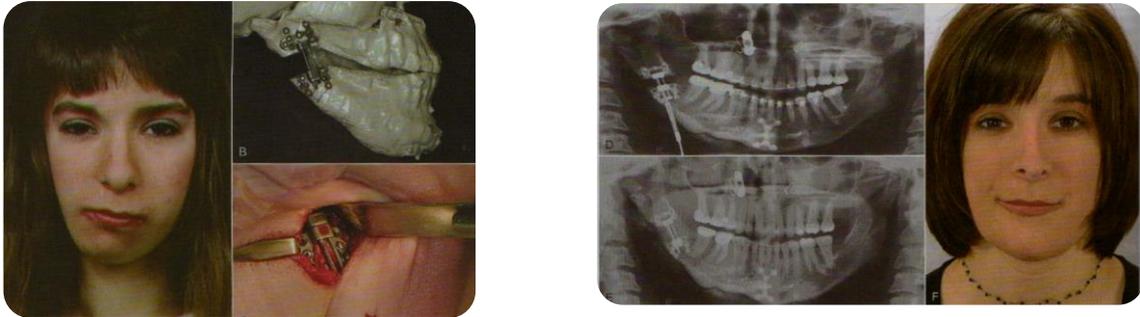
Fuente: [www.plattsnisbett.com](http://www.plattsnisbett.com)

La distracción osteogénica se basa en la manipulación de hueso en cicatrización, estirando la zona tratada antes de que se produzca la calcificación para generar la formación del hueso adicional y el injerto de tejido blando. Para corregir las



deformidades faciales, esta técnica cuenta con dos ventajas significativas y una desventaja igualmente significativa.<sup>1</sup> Fig. 54

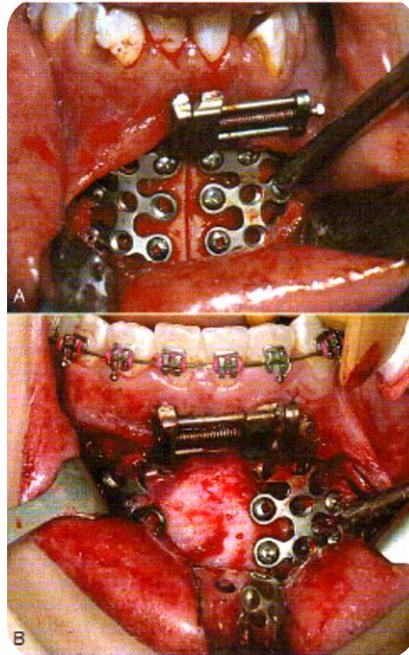
Fig. 54 Distracción osteogénica para alargamiento de mandíbula



Fuente: William R. Proffit, Henry W. Fields, David M. Sarver. Ortodoncia Contemporánea. Quinta Edición. Barcelona, España. Editorial El Sevier. 2013.

Varios procedimientos faciales complementarios se pueden utilizar como técnicas adicionales a la cirugía ortognática, para mejorar los contornos del tejido blando más allá de lo que se obtiene reposicionando los maxilares. Como consecuencia, se puede considerar una forma de camuflaje con cirugía en lugar de ortodoncia. Estos procedimientos se pueden clasificar en cinco grupos: aumento o reducción de mentón, rinoplastia, contorno del tejido blando facial con implantes, procedimientos para el tratamiento de los labios y submentonianos.<sup>1</sup> Fig. 55

Fig.55 Distracción de sínfisis mandibular



Fuente: William R. Proffit, Henry W. Fields, David M. Sarver. Ortodoncia Contemporánea. Quinta Edición. Barcelona, España. Editorial El Sevier. 2013.

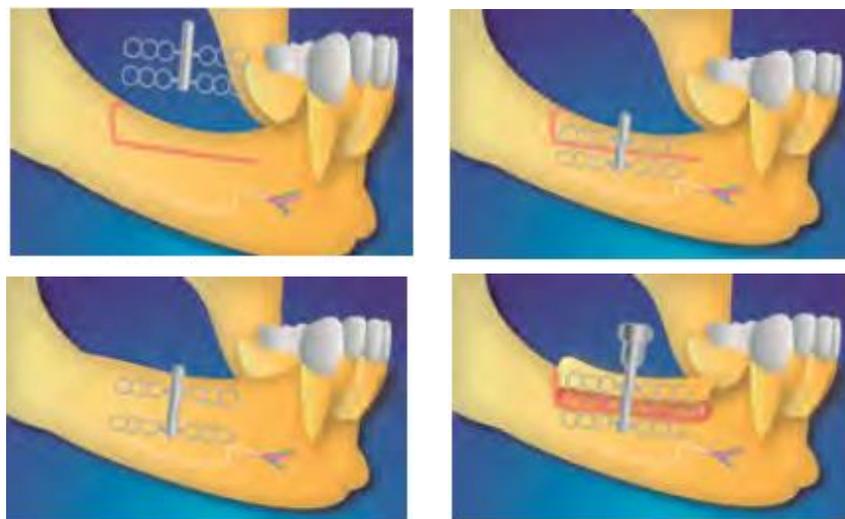
### 3.2 DEFINICIÓN

En 1989 G. Ilizarov define a la distracción osteogénica como un proceso biológico de neoformación ósea que se da entre las superficies de dos segmentos óseos que gradualmente son separados por tracción controlada.<sup>21</sup>

Otro tipo de definición descrita por Leyling Kocchiu y colaboradores en 2013 es que la distracción osteogénica es una técnica sencilla que permite la formación de hueso nuevo entre dos segmentos separados por osteotomía, alargados gradualmente por tracción incremental del callo óseo con la simultánea expansión del tejido adyacente.<sup>19</sup>

De acuerdo a la Dra. Noemí Leiva en su publicación del año 2016 la distracción osteogénica (DO) es un método desarrollado para prolongar o reconstruir hueso que toma como base el mecanismo reparativo natural del cuerpo humano.<sup>20</sup> Fig. 56

Fig.56 Distracción Osteogénica



Fuente: Leyling K.C., Manuel M.V., Distracción osteogénica: una revisión de la literatura. KIRU. 2113. 10 (2): 166-72



---

### 3.3 PROTOCOLO

Toda intervención quirúrgica basada en la técnica de DO consta de cuatro fases básicas descritas por Ilizarov dentro de sus investigaciones: osteotomía, latencia, distracción y consolidación; concluyendo con una serie de controles posoperatorios para garantizar el éxito de la técnica.<sup>19</sup>

En la osteotomía se procede a la transección del hueso e instalación del distractor, eliminando cualquier movimiento entre los segmentos óseos para evitar problemas en la angiogénesis y optimizar la formación ósea intramembranosa, en lugar de un callo óseo en corto tiempo.<sup>19</sup>

Durante la latencia se encuentra el tiempo de espera entre la cirugía y el inicio de la distracción, dando tiempo a la formación del coágulo y su posterior sustitución por tejido de granulación. A la vez, evita la posibilidad de dehiscencia y exposición del hueso regenerado al ambiente oral. No hay un periodo determinado pero, generalmente, varía de 0 a 14 días.<sup>19</sup>

La distracción se refiere a la aplicación de las fuerzas de tracción sobre los segmentos para el alargamiento del callo óseo. La tasa de distracción óptima depende de la capacidad individual de cada paciente para formar nuevo hueso, la cual no es predecible. Sin embargo se sugiere un ritmo ideal de cuatro eventos por día para la formación de tejido óseo, concluyendo que la técnica sería más eficiente en varios episodios.<sup>19</sup>

Y en la consolidación se determina como el periodo posterior a la distracción en que se detiene para asegurar la osificación y cicatrización del tejido neoformado el cual suele ser de 8 a 12 semanas para asegurar su cicatrización.<sup>19</sup>

Los controles para este tratamiento se recomienda de acuerdo a Tetsu et al. Que sea control radiográfico cada a los 4, 8, 24 y 40 semanas.<sup>19</sup>



---

### 3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las principales ventajas de esta técnica son:

- Disminución de tiempo quirúrgico
- Cirugía ambulatoria no dolorosa
- Posible desde edad temprana (2 años)
- Disminuye morbilidad (injerto = lecho donante)
- No requiere transfusiones sanguíneas
- Solución alternativa en cirugía ortognática
- Permite crecimiento multidireccional (versatilidad)
- Mínima recidiva (reabsorción)
- No hay incomodidad por el distractor
- Alimentación posible con dieta blanda
- Disminuye tiempo de espera para carga de implantes
- Formación natural y estética
- Resultado previsible y estable
- Ganancia ósea significativa

En cuanto a las desventajas tenemos que son:

- Cicatrices cutáneas (mínimas)
- Distractores intraorales no eficaces en mandíbula con hipoplasia severa
- Existen riesgos de infección y dehiscencia
- Contraindicado en rebordes alveolares disminuidos, donde hay riesgo de generar fractura a la activación (se requieren de 7 a 8 mm)



- 
- Tensión y dolor tolerable los primeros días
  - Puede haber hipoestesia transitoria mentoniana y fractura mandibular

La distracción osteogénica es una técnica antigua, que durante los últimos años parece reinventarse y conseguir la atención del área quirúrgica en escala aumentada, tanto general como maxilofacial. Esto no solo se debe a sus excelentes ventajas que la ubican en la cima del listado de técnicas histiogénicas, si no a su gran versatilidad y la posibilidad de innovarse e idearse para su aplicación en diversas áreas.<sup>19</sup>



---

## 3.5 TIPOS DE DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

La distracción maxilar y mandibular tiene una ventaja sobre la cirugía ortognática de que no solo hay allí una expansión esquelética, sino potencialmente también una histogénesis de distracción concomitante que puede producir una mejor respuesta del tejido blando. Una desventaja de la osteogénesis de distracción es que no se puede usar para corregir excesos de crecimiento, sino solo deficiencias. Por consiguiente, es importante que la osteogénesis de distracción alguna vez reemplace completamente a la cirugía ortognática como un medio de corregir deformidades dentofaciales.<sup>6</sup>

### 3.5.1 DISTRACCIÓN MAXILAR ANTERIOR

La biomecánica ortodóntica para la osteogénesis de distracción maxilar anteroposterior es muy similar a la ya descrita para la cirugía de avance maxilar. Se deben evaluar el maxilar y la mandíbula en el plano tridimensional para obtener la relación correcta transversal, anteroposterior y vertical de los dientes de unos a otros y con respecto a la arcada opuesta. El primer aspecto que se debe considerar es la relación transversal para asegurar que cuando el maxilar se someta a la distracción hacia adelante, será lo suficientemente ancha para acomodar a la mandíbula, el segundo factor es la relación vertical de los dientes maxilares anteriores y posteriores.<sup>6</sup>

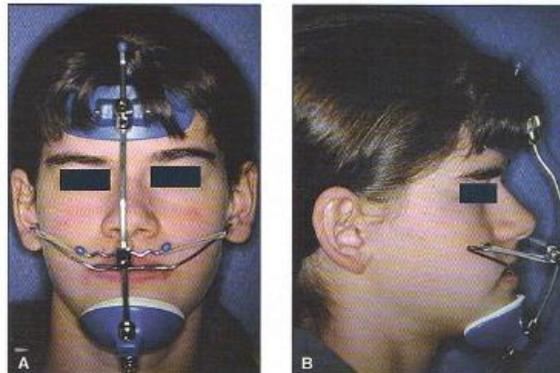
Existen en la actualidad varios aparatos de distracción maxilar. El aparato distractor externo rígido (RED) utiliza un tipo de aparato de halo ortopédico que se anclan a la placa externa del cráneo. El halo sirve para diferentes propósitos. Primero es un aparato de anclaje bastante rígido a partir del cual se avanza el maxilar. Segundo, y de igual importancia, es el hecho de que el halo sirve como un recordatorio constante al paciente de que debe de llevar el aparato de alcanzar el movimiento



deseado antes de la consolidación de la osteotomía. Generalmente, se fábrica a la medida un gran marco labiolingual y se une a la dentición maxilar.<sup>6</sup>

Otro aparato es el montaje de máscara facial típica de protección maxilar. Desde el punto de vista ortodóntico, la máscara facial puede usarse con o sin una mentonera. Sin la mentonera, la dirección de distracción está muy limitada por que el punto de aplicación de la fuerza sólo puede venir desde el nivel de las coronas de los dientes y pasar a través de la comisura de los labios, lo cual con frecuencia es demasiado bajo. Con una mentonera, el arco externo se puede ajustar en innumerables posiciones diferentes para producir dirección de distracción deseada. Una desventaja de la máscara facial ortodóntica como un distractor es posiblemente la poca cooperación del paciente. Ya que como la máscara facial no se fija al cráneo, puede quitarse, lo que hace que se use menos que un aparato fijo.<sup>6</sup> Fig. 57

Fig.57 Mascara facial



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.



---

### 3.5.2 OSTEOGÉNESIS DE DISTRACCIÓN MAXILAR TRANSVERSA

Hacia los años 1970, Bell desarrolló una técnica para expansión maxilar del paciente maduro a nivel esquelético. En ese entonces se sabía poco a cerca de la osteogénesis de distracción, pero la técnica que Bell utilizó era muy similar. En esa época, se realizó una osteotomía I subtotal de Lefort.<sup>6</sup>

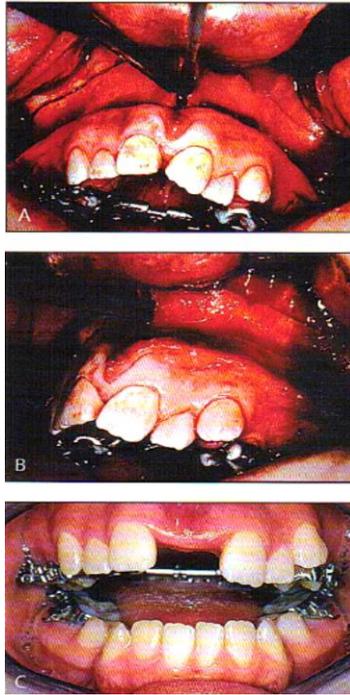
El protocolo normal para la osteogénesis de distracción maxilar transversal utiliza un protocolo similar al de Bell, pero incorpora un periodo de latencia de aproximadamente una semana. En personas sanas maduras esqueléticamente una semana permitirá la formación de un callo fibrocartilaginoso en los lugares de osteotomía. Este callo puede luego separarse gradualmente, moldearse y estabilizarse posteriormente para aumentar significativamente el alvéolo maxilar natural y hueso basal.

Una vez que se realiza la osteogénesis de distracción maxilar transversal, es importante estabilizar los dientes hasta que haya evidencia radiográfica de formación ósea. El movimiento prematuro de los dientes en la brecha de distracción puede conducir a defecto periodontal y posible pérdida de adhesión.<sup>6</sup>

La osteogénesis de distracción maxilar transversa se puede realizar como un procedimiento aislado, como una primera fase quirúrgica a fin de obtener el espacio necesario para alineación de dentición y obtener el ancho adecuado del arco antes de una segunda fase quirúrgica para corregir la deformidad anteroposterior de la mandíbula o en conjunto con la osteogénesis de distracción sinfisial mandibular.<sup>6</sup>

Fig. 58

Fig.58 Paciente después de concluir con la osteogénesis de distracción maxilar transversa



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.

### 3.5.3 OSTEOGENÉISIS DE DISTRACCIÓN MANDIBULAR

Antes de la osteogénesis de distracción, se han hecho esfuerzos para ensanchar el arco mandibular por otros medios. La mayor parte de la investigación clínica ha sugerido que los esfuerzos no quirúrgicos para ensanchar el arco mandibular no serán exitosos a largo plazo. La distracción ofrece nuevas posibilidades para expansión. Desafortunadamente, una información reciente describe la resolución incompleta de la longitud del arco por distracción sinfisial.<sup>6</sup>



---

Desde el punto de vista conceptual, la distracción es la única alternativa de expansión mandibular que aumenta el hueso alveolar y basal mandibular. El aumento óseo puede proporcionar una base adecuada para la dentición.<sup>6</sup>

También por otro lado muchos artículos han descrito los criterios de planificación del diagnóstico y tratamiento respecto a la osteogénesis de distracción sinfisial mandibular. Para resumir, el paciente clásico que requiere ensanchamiento mandibular se presenta con una mordida cruzada bucal que abarca completamente una mandíbula estrecha. Otros pacientes que se beneficiarían de la expansión incluyen a aquellos con maxilar y mandíbula estrecha. La expansión en el maxilar se limitaba previamente por el ancho de la arcada mandibular; ahora, tanto el maxilar como la mandíbula se pueden ensanchar simultáneamente, produciendo hueso alveolar y basal adicional permitiendo expansión bimaxilar esquelética verdadera.<sup>6</sup> Fig. 59

Fig. 59 Distracción mandibular biplana exacta



Fuente: Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.



---

---

## CONCLUSIONES

Este trabajo se hizo con la finalidad de conocer y explorar las alternativas que tenemos en la actualidad para realizar movimientos dentales más rápidos y hacer que aquellos pacientes que tengan la necesidad del tratamiento de ortodoncia, puedan beneficiarse en base a las ventajas que ofrecen estas opciones que son coadyuvantes del tratamiento ortodóntico.

Con lo que respecta a la información recabada para realizar este tema, se pudo concluir que el tratamiento ortodóntico con corticotomía comparado con la ortodoncia convencional puede hacer que se reduzca el tiempo del tratamiento ya que se estimula el recambio constante de hueso y a su vez causa disminución de la densidad ósea, haciendo que haya menos resistencia para realizar movimientos dentales.

También se concluyó que es un tratamiento poco invasivo, que puede beneficiar a aquellos pacientes que pudieran presentar raíces enanas ya que la reabsorción radicular se minimiza, y también es un tratamiento que puede estar al alcance de cualquier persona que le sea indicado, ya sea en pacientes adolescentes o adultos.

En cuanto a los mini implantes, se encontró que hay una gran versatilidad en cuanto a sus usos durante un tratamiento ortodóntico, esto beneficia en gran parte a que el tratamiento sea exitoso, que haya movimientos dentales más rápidos y por consecuencia un menor tiempo de duración del tratamiento ortodóntico, además de que funcionan como buenos anclajes lo cual significa que ayudan a tener resistencia a los movimientos dentales indeseados.

De igual manera la aplicación de los mini implantes involucra que pueden ser utilizados en cualquier tipo de pacientes y que presentan características que ayudan a que puedan estar al alcance de varios pacientes.

Por último y no menos importante la distracción osteogénica la cual es una técnica más antigua que las anteriores, es un tratamiento que ocupa un lugar importante



---

dentro la cirugía maxilofacial principalmente, ya que se aplica a pacientes con síndromes o bien aquellos que lleguen a presentar deformidades faciales.

Este tratamiento aunque su principal objetivo ha sido crear hueso en zonas hipoplásicas, también se ha utilizado simultáneamente con la ortodoncia por ejemplo para el transporte de dientes retenidos y esto nos habla de que a través de los años se ha ido innovando la aplicación de este tratamiento y pese a que en el futuro se esperan grandes expectativas sobre las diversas aplicaciones que se pueden realizar, en la actualidad es una buena alternativa para coadyuvar a tratamientos ortodónticos en pacientes que así lo requieran.



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. William R. Proffit, Henry W. Fields, David M. Sarver. Ortodoncia Contemporánea. Quinta Edición. Barcelona, España. Editorial El Sevier. 2013.
2. Oscar Quirós Álvarez. Haciendo Fácil la Ortodoncia. Edición Año 2012. Venezuela. Editorial Amolca. 2012.
3. Azalia Reyes Obeso, Filiberto Enríquez Habib, Ma. Guadalupe Marín González. Corticotomía: Microcirugía Ortodóntica en Paciente con Periodonto Reducido: Caso Clínico. Revista Odontológica Mexicana. 2012. Vol. 16 Num. 4. pp 272-278.
4. Diego Fernando López Buitrago, Isabel Cristina Jaramillo Abadía. Expansión Ortopédica Maxilar Con Ortodoncia Osteogénica Periodontalmente Acelerada. Univ Odontol.2014. pp 157-174. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.UO33-70.eomo>.
5. Manuel Salvador Robles Andrade, Cecilia Guerrero Silva, Carlos Hernández Hernández. Ortodoncia Acelerada Periodontalmente: Fundamentos Biológicos y Técnicas Quirúrgicas. Revista Mexicana de periodontología. 2011. Vol. 2 Num. 1. pp 12-16.
6. Ravindra Nanda. Biomecánicas y Estética Estrategias en Ortodoncia Clínica. . Edición Año 2007. Colombia. Editorial El Sevier. 2007.
7. María Belén Pérez Yáñez, Sigüencia Cruz Valeria, Bravo Calderón Manuel Estuardo. Mini-Implantes en Ortodoncia-Revisión Bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014. <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art31.asp>
8. Matheus Melo Pitón, Rogério dos Santos Lacerda, Mónica Tirre de Souza Araújo y Lucianne Cople Maia. Mini-implantes en ortodoncia: ¿Son un buen anclaje de recursos para casos de retracción después de la extracción?. Revista internacional de odontoestomatología. 2012. Vol.6 No.3 ç



9. Dr. Lizandro Michel Pérez García, Dr. Orlando Márquez Rodríguez, Dra. Maritza Mursulí Sosa, Dra. Natalí González Calzada. Utilización de mini implante en paciente con requerimiento de anclaje asimétrico. Presentación de caso. Gac Méd Espirit vol.15 no.3 Sancti Spíritus sep.-dic. 2013.
10. Jorge a. Arismend, Zandra m. Ocampo a., Francisco j. González c, Marcela Morales b. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia - Vol. 18 N.º 1 - Segundo semestre, 2006
11. Martínez Ma.V, Tomich D., Uceró C.T. Aceleración del movimiento ortodóntico mediante corticotomías alveolares. Fundación Acta Venezolana Odontológica. Vol. 50 No. 4. 2012
12. Patricia O.V., Beatriz Raquel Y.O. Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 20.Núm. 2. 2016. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
13. Stöber E., Genestra-Villalonga P., Molina-Coral A., Puigdollers-Pérez A., La corticotomía alveolar selectiva como coadyuvante al tratamiento de ortodoncia. Revista Española Ortodóntica. 2010;40 (4): 215-230.
14. Köle H. Surgical operations of the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1959; 12 (5): 515-529
15. Mahdi F., Malena Andrea I.C., Silvia T.F., Abigail F.L., Carlos H.H. Tratamiento ortodóntico acelerado periodontalmente: comparación de técnicas quirúrgicas. Revista Mexicana de Periodontología. Vol. V, Núm. 1, 30-3. 2014
16. Wilmer C.M., Bustamante C.G., Mini implantes en ortodoncia. Revista de Actualización Clínica. Vol.20,1027-1031. 2012
17. Maino, B, Pagin. P, Mura, P. Spider Screw: Anclaje absoluto de carga inmediata. Revista Española Ortodóntica. 2003,33:21-30.
18. Julio L., Griselda C., Silvina L., Harby M.N. Microimplantes como anclaje absoluto en ortodoncia. RAAO. Vol. XLV. Núm. 1. 2006. pp 6-11.
19. Leyling K.C., Manuel M.V., Distracción osteogénica: una revisión de la literatura. KIRU. 2113. 10 (2): 166-72



- 
- 20.Noemi L.,Cristhian V., Renata C., Distracción osteogénica craneofacial. Revista dental de chile. 2011; 101(3), 10-16.
- 21.Sergio S.G., Roberto V.G., César R.P., Distracción osteogénica transversa maxilar (DOTM). Ortodoncia actual. 2013. Año 9. Núm. 36.