



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DE MICRO IMPLANTES EN ORTODONCIA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

DEBANHI DÍAZ MEZA

TUTOR: Mtro. GABRIEL ALVARADO ROSSANO



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Gracias por guiarme y darme la oportunidad de culminar este logro en mi vida, por todas las bendiciones que he recibido, por acompañarme y darme fortaleza cuando más lo he necesitado.

A MI MAMÁ

Por ser mi motor, mi impulso para continuar y nunca rendirme. Gracias por tu amor, ayuda y apoyo constante e incondicional. Me has dado todas las herramientas para lograr mis metas, todo lo que soy es gracias a ti. Te amo.

Éste logro también es tuyo y es el resultado de años de entrega, amor y desvelos. ¡Lo logramos mamá!

A MI ABUELITA

Gracias por tu amor profundo, desinteresado y verdadero, por hacerme sentir amada y consentida con el calor que sólo tú tienes y por poner tu granito de arena para culminar esta etapa.

A MI TUTOR

Mi estimado Mtro. Gabriel Alvarado, gracias por dirigir este trabajo, es un gran ejemplo, un excelente maestro y guía en la vida académica y profesional. Gracias por enseñarme a trabajar con entrega, compromiso y dedicación.

A MI FAMILIA

A Martha, Martha Angélica y Sam, por todo su apoyo incondicional y por aportar con su granito de arena, para que yo culminara con éxito mi carrera.

A MIS AMIGOS

A los que llegaron, a los que se fueron y a los que permanecieron en mi camino, gracias por su amistad, por su apoyo, por sus palabras de aliento, por compartir e ir sumando experiencias y momentos, los cuales siempre llevaré en mi corazón.

Un especial agradecimiento a Aracely Acosta, gracias por tu tiempo, paciencia, enseñanzas y aprendizaje para poder llevar a cabo la tesina. Gracias por tener siempre palabras de aliento y por siempre tener una sonrisa.

A Dalía y Nancy que son personas maravillosas y únicas, gracias por ayudarme de forma incondicional y sin reproche, por brindarme su apoyo, su cariño e invaluable amistad.

A LA UNAM

Por permitirme desarrollarme profesionalmente, y por dejarme ser parte de la máxima casa de estudios del país. A la Facultad de Odontología por abrirme las puertas de sus aulas, dónde en ellas adquirí conocimientos, una educación, una profesión y las herramientas para poder terminar mi carrera profesional.

Siempre seré, orgullosamente UNAM

Y cada persona que cree y confía en mí, gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1 MICROIMPLANTES	5
1.1 Definición	5
1.2 Características	5
1.3 Antecedentes	6
1.4 Clasificación	13
1.5 Indicaciones	15
1.6 Contraindicaciones	15
1.7 Ventajas	16
1.8 Desventajas	16
1.9 Consideraciones	17
2 ANCLAJE	18
2.1 Definición	18
2.2 Tipos de anclaje	18
2.2.1 Según su ubicación	18
2.2.2 Según el número de unidades	19
2.2.3 Según su fuerza	20
3 EL MICRO IMPLANTE Y EL ANCLAJE ABSOLUTO	22
3.1 Indicaciones para un buen anclaje	22
3.2 Consideraciones para determinar el tipo de anclaje	23
3.3 Aplicaciones Clínicas	23
4 COLOCACIÓN DEL MICROIMPLANTE	25
4.1 Consideraciones para la colocación del micro implante	25
4.1.1 Valoración preoperatoria	27
4.2 Ubicación de los micro implantes para el anclaje ortodóntico	28
4.2.1 Zonas anatómicas en el maxilar para la colocación del micro implante.	28

4.2.2	Zonas anatómicas en la mandíbula para la colocación del micro implante.	37
4.3	Métodos de colocación	40
4.3.1	Perforación o <i>self drilling</i>	40
4.3.2	Autoperforación o <i>self tapping</i>	42
4.4	Técnica quirúrgica	42
4.5	Remoción del micro implante.....	45
4.6	Complicaciones	46
4.6.1	Complicaciones inmediatas relacionadas con la técnica de colocación del micro implante.....	48
4.6.2	Prevención de complicaciones y fracasos.....	51
4.7	Fracaso del micro implante.....	52
4.8	Éxito del micro implante.....	53
5	BIOMECÁNICA DEL MICRO IMPLANTE COMO ANCLAJE	54
5.1	Biomecánica aplicada.....	54
5.1.1	Intrusión	55
5.1.2	Tracción	56
5.1.3	Distalización de molares	57
5.1.4	Mesialización de molares	58
5.1.5	Retracción en masa de dientes anteriores	59
5.1.6	Vestibularización de molares inferiores.....	59
5.1.7	Verticalización de molares	60
5.1.8	Expansión asimétrica	62
6	CONCLUSIONES.....	64
7	BIBLIOGRAFÍA.....	65
8	REFERENCIAS DE FIGURAS.....	68
	ANEXOS.....	73
	GLOSARIO.....	73

INTRODUCCIÓN

El concepto de sistema de anclaje temporal óseo ha sido recientemente incorporado a la literatura y en la actualidad es considerado un componente rutinario de los especialistas en Ortodoncia. Este sistema de anclaje se basó en los tornillos quirúrgicos de fijación intermaxilar, los cuales presentaban una dificultad de mover dientes tirando de otros que no se deseaban mover por lo que se desarrollan los micro implantes de forma específica, con los que se logra un anclaje absoluto, un aumento de la estabilidad y se reduce el tiempo de tratamiento en comparación con otras mecánicas convencionales.

Los dispositivos de anclaje temporal han sido ampliamente utilizados por su facilidad de colocación, el bajo costo, la necesidad de obtener un anclaje ortodóntico total, además, de no depender de la colaboración del paciente y no afectar la estética facial. Se pueden utilizar para desarrollar sistemas de fuerza directamente desde el dispositivo o para prevenir efectos secundarios no deseados.

Se clasifican de acuerdo al tipo de cabeza, la forma de inserción, su dimensión y uso. Estos aditamentos, no requieren tiempo de osteointegración y son relativamente pequeños para implantarse mediante un procedimiento quirúrgico. La estabilidad de éstos permite obtener un anclaje completo para abordar un amplio rango de fuerzas recíprocas en la biomecánica de Ortodoncia.

La planificación, preparación y colocación de los micro implantes como anclaje, antes de iniciar cualquier movimiento dental, es esencial para evitar movimientos dentarios adversos y no comprometer el resultado del tratamiento. Pueden ser colocados en múltiples áreas anatómicas y se requiere de una valoración del estado general bucal del paciente.

Es importante reconocer que la mayoría de las investigaciones referentes a la Implantología se han llevado a cabo en las áreas de Odontología Restauradora y Cirugía Maxilofacial, y se podría decir que tanto las bases biológicas como tecnológicas de la colocación y el comportamiento de estos dispositivos tienen su origen en disciplinas diferentes a la Ortodoncia.

1 MICROIMPLANTES

1.1 Definición

Los micro implantes son dispositivos que se colocan de forma temporal en la estructura ósea de la cavidad oral con la finalidad de usarlos como anclaje en Ortodoncia. Representan los dispositivos de menor diámetro y longitud de los implantes convencionales ⁽¹⁾

Otros términos para llamar a los micro implantes son: micro tronillos, mini implantes, dispositivos de anclaje temporal (TAD), sistema de anclaje esquelético (SAS) y aparato temporal de anclaje.⁽²⁾

1.2 Características

Los micro implantes son pequeños pines de titanio o de aleación de titanio de 1,2mm de diámetro y 6mm de longitud y presentan distintas características de acuerdo con el fabricante.⁽³⁾

El micro implante está conformado de tres partes: cabeza, perfil trans mucoso y rosca activa.⁽¹⁾

La cabeza es la parte que queda expuesta y se observa clínicamente en la cavidad oral. Es la zona en la que se fijaran o alojaran los dispositivos ortodónticos. ⁽¹⁾

El perfil trans mucoso es la parte que une a la cabeza y a la rosca activa. Éste tendrá contacto con los tejidos blandos, el cual sería la encía adherida circundante.⁽¹⁾

La rosca activa es la parte que a estará dentro del hueso, y son las roscas propiamente dichas.⁽¹⁾



Figura 1 Partes del micro implante.⁽¹⁾

Los implantes comúnmente son fabricados en titanio de grado 1 de grado médico, los cuales contienen una aleación de titanio (91,5%), hierro (0,3%) y carbono (0,1%), lo cual lo hace altamente biocompatible, sin embargo, lo hace muy frágil.^(4,5)

Los micro implantes a diferencia de los implantes están fabricados en titanio de grado 5, que es una aleación de titanio (90%), aluminio (6%) y vanadio (4%), dicha aleación presenta una alta resistencia mecánica y tienen un recubrimiento de fosfato de calcio por el cual no existe osteointegración.^(1,6)

1.3 Antecedentes

Gainsforth y Higley en 1945 hicieron el primer intento de colocar un aparato estable para lograr un anclaje ortodóntico. Insertaron un tornillo de vitalium en la rama mandibular de un perro para distalizar un canino maxilar por medio de elásticos. Debido a que los tornillos fracasaron en un período de 16 a 31 días, no se reportó ningún otro intento de usar implantes para llevar a cabo un movimiento dental.^(1,3,5)

Linkow en 1969 utilizó elásticos de clase II (CII) con implantes mandibulares para lograr una retracción de los incisivos.^(1,3)

Branemark y colaboradores en 1970 reportaron el éxito de la osteointegración con implantes. Introdujeron el concepto de osteointegración como: el contacto directo entre el tejido óseo vivo y el implante.⁽⁷⁾

Los implantes oseointegrados se utilizan para reemplazar los dientes perdidos en rehabilitación oral, y como un anclaje para el movimiento dental ortodóntico con contacto directo con el hueso maxilar. El concepto de oseointegración fue introducido originalmente por Branemark. en 1977 y describe este término como el contacto directo entre el tejido óseo vivo y el implante.⁽³⁾

Sherman en 1978 llevo a cabo la colocación de seis implantes de “carbono vítreo” para después aplicarles fuerza ortodóntica, los sujetos en los cuales se llevó a cabo la inserción de los implantes fueron perros. La colocación de dichos implantes fue en la zona de extracción de los terceros premolares y de los seis implantes sólo dos se mantuvieron en boca, los cuales se consideraron estables.⁽³⁾

Smith en 1979 describe la interfase entre los implantes hechos a base de vidrio orgánico y el tejido de inserción como fusión o anquilosis. Así mismo estudio en monos, los efectos de aplicar fuerza a los implantes de óxido de aluminio cubiertos de vidrio orgánico. Los resultados que obtuvo fueron que: ningún movimiento significativo se había manifestado durante la aplicación de la fuerza.⁽³⁾

Creekmore y Eklund en 1983 fueron los primeros Ortodoncistas en proponer un sistema de micro tornillos como anclaje. Ellos colocaron un micro tornillo de vitalium debajo de la espina nasal anterior. Diez días después del procedimiento se aplicó carga al micro tornillo por medio de un hilo elástico ligero, el cuál iba de la cabeza del micro tornillo al arco de alambre, con ésa maniobra se logró intruir 6mm a los incisivos centrales maxilares. El micro tornillo no se movió durante y después del tratamiento, por lo que se llegó a la conclusión de que los micro tornillos podían soportar una fuerza constante durante un largo periodo de tiempo y que, con una magnitud adecuada, se puede llevar a cabo la reposición de los dientes.^(3,5)

Roberts y colaboradores en 1984 utilizaron implantes endo-óseos rígidos a base de titanio con superficie grabada, y los colocaron en el fémur de conejos de tres a seis meses de edad. Los resultados que obtuvieron fueron: que el tiempo de recuperación para poder aplicarle alguna carga o fuerza al implante era de seis semanas; se obtuvo el cálculo del tiempo de recuperación equivalente en los humanos, y el tiempo que se estimó fue de cuatro a cinco meses; y que los implantes endo-óseos podrían tener aplicaciones como anclaje en Ortodoncia y Ortopedia dentofacial.⁽³⁾

Después de 10 años, en 1994 Roberts y colaboradores volverían a hacer otra aportación, ya que colocaron en el área retromolar un implante Branemark de 3,75 mm x 7,0 mm, el cual utilizaron como anclaje para cerrar un espacio que se había formado por la extracción de un primer molar mandibular.⁽³⁾

Block y Hoffman en 1995 introdujeron el "onplant" el cual es un aditamento que permitía hacer anclaje ortodóntico.⁽¹⁾ El aditamento consiste en un disco delgado fabricado en una aleación de titanio, cuyas dimensiones eran de 2 mm de alto x 10 mm de diámetro, tenía una parte texturizada y cubierta de hidroxiapatita de un lado y tenía una rosca interna por el otro lado.⁽³⁾ (Fig. 2 y 3)

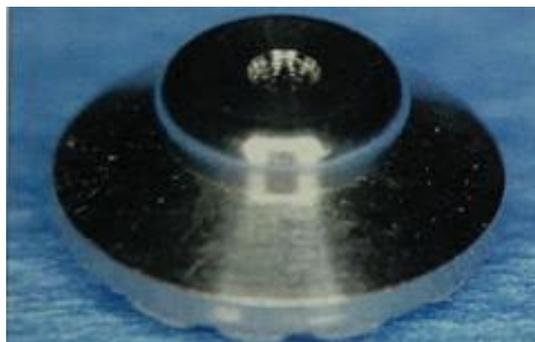


Figura 2 "Onplant" Rosca Interna.⁽³⁾

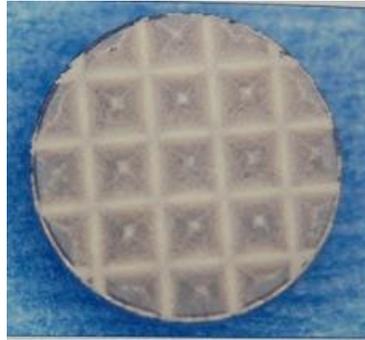


Figura 3 "Onplant" Hidroxiapatita texturizada.⁽³⁾

Block y Hoffman hicieron un estudio en animales con la finalidad de estudiar los efectos del anclaje en los molares durante la retracción de los incisivos. donde colocaron el "onplant" en el paladar de un perro y un mono con la finalidad de tener anclaje durante la fase activa del tratamiento ortodóntico.^(3,8)

Los resultados obtenidos fueron que en los perros el dispositivo no presento movimiento alguno, pero los premolares que estaban anclados a él se movieron en la dirección a donde estaba colocado el dispositivo. En el mono los molares anclados al dispositivo tuvieron menos movimiento que los molares que no estuvieron anclados al dispositivo.^(3,8)

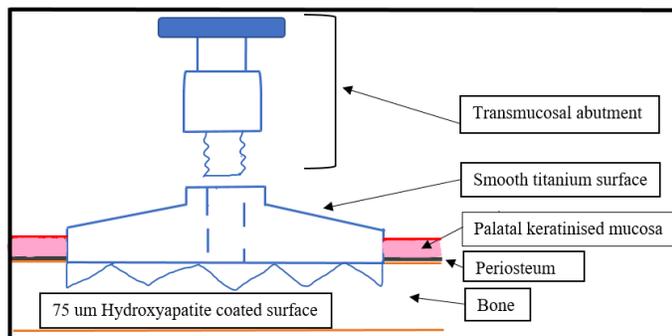


Figura 4 Ilustración esquemática del "onplant". Superficie lisa superior del "onplant" con la rosca interna para la colocación de pilar transmucoso. Superficie interna del "onplant" recubierta de hidroxiapatita texturizada que se coloca contra hueso para la biointegración.⁽⁸⁾

El "onplant" fue colocado al hueso subyacente para resistir 14 onzas de fuerza continua aproximadamente, sin embargo, la interfase de hidroxiapatita biointegrada al hueso del "onplant" resistió hasta 160 libras de fuerza. Lo que concluyó que el dispositivo se podría utilizar como anclaje absoluto para el movimiento dental sin que hubiera un movimiento recíproco no deseado.^(3,8)



Figura 5 Uso del "onplant" como anclaje Ortodoncia.⁽⁹⁾

Wehrbein y colaboradores en 1996 utilizaron un implante dental convencional modificado de 3,3mm de diámetro y de 4 y 6mm de largo y lo colocaron en el paladar a la altura de la línea media sagital. A las 10 semanas de colocación del implante se llevó a cabo la extracción de los primeros premolares superiores, el espacio que generó dichas extracciones fue cerrado 9 meses después.⁽³⁾

Kanomi en 1997 desarrolla los micro implantes de titanio con un diámetro de 1,2mm los cuales utilizó como anclaje logrando 6mm de intrusión de los incisivos inferiores, sin causar reabsorción radicular o alguna alteración y/o enfermedad periodontal.⁽³⁾

Kanomi introduce el uso de un micro implante de forma temporal para anclaje ortodóntico, usando la fuerza ortodóntica después de varios meses tras la colocación del micro implante, anticipándose a la oseointegración entre el micro implante y el hueso.^(1,5)

Otros de sus trabajos incluyen el uso de micro implantes para tracción horizontal, intrusión y distalización molar, así como la distracción osteogénica.⁽³⁾

Costa y colaboradores en 1998 reportan el uso de dos micro implantes de 2mm como anclaje en Ortodoncia. Utilizaron 16 micro implantes y su colocación fue autoperforante, es decir que no se hizo incisión previa a la colocación del microimplante y que éste sirve para realizar la autoperforación. Una vez colocados se les coloca carga. Los resultados del estudio fueron que, de los 16 micro implantes utilizados, dos de ellos se aflojaron y se desprendieron antes de que concluyera el tratamiento. Ellos sugirieron las zonas más óptimas para la colocación de los micro implantes, las cuales son: la superficie inferior de la espina nasal anterior, la sutura media palatina, la cresta infra cigomática, el área retromolar, el área de la sínfisis mandibular y el área de premolares y molares.⁽³⁾

Melsen y colaboradores en 1998 colocan ligaduras cigomáticas en pacientes parcialmente edéntulos. Al paciente se les realizaron dos orificios en la porción superior de la cresta infra cigomática, bajo anestesia local. Con alambre de ligadura de 0,012 pulgadas se realiza una doble ligadura, la cual se colocó entre los dos orificios y fueron insertados en la cavidad oral. Después de la cirugía se colocaron resortes de níquel-titanio desde las ligaduras a los brackets de los dientes anterosuperiores y lograr su intrusión y retracción. El tratamiento del paciente fue eficaz y con resultados estables. De esa forma Melsen y colaboradores introducen el uso de ligaduras cigomáticas como anclaje.⁽³⁾

Shapiro y Kokich en 1998 mencionan la posibilidad de usar los implantes dentales como anclaje en Ortodoncia y no sólo que fueran usados con fines protésicos y prostodónticos.⁽³⁾

Majzoub y colaboradores en 1999 realizan un estudio en animales y colocan 24 implantes de titanio de tramado en la sutura palatina media de 10 conejos. A las dos semanas posteriores se les aplicó una fuerza continua de distalización de 150 gm durante dos meses. De los 24 implantes colocados sólo uno presentó movilidad después de la carga experimental.⁽³⁾

Park en 1999 describe un sistema de anclaje esquelético. Utilizando un micro implante de titanio y después de haberle aplicado seis meses de fuerza aplicada desde un anclaje cortical, logra 4mm de intrusión y retracción de los incisivos superiores.⁽³⁾

Park y Kim en 1999 colocan 28 micro implantes para la distalización de molares superiores y les aplican fuerza ortodóntica durante 5 meses. Los resultados que obtuvieron fueron que 23 micro implantes permanecieron estables y se logró una distalización de 1,5mm en los molares; los otros 5 micro implantes fracasaron por haber sido sometidos a una fuerza excesiva durante el tratamiento.⁽³⁾

Sugarawa, Umemori y colaboradores corrigen mordidas abiertas anteriores desarrollando y utilizando un sistema de anclaje con mini placas quirúrgicas en forma de L en el vestíbulo del maxilar superior colocando un hilo elástico entre la mini placa y el arco, mediante el cual aplican fuerzas intrusivas en los molares de 6 a 9 meses para lograr una intrusión molar adecuada.⁽³⁾

Ohmae y colaboradores en el 2001 realizan un estudio en animales para lograr la intrusión ortodóntica con el uso de micro implantes de titanio. Realizan la inserción de los micro implantes en perros Beagle y después de 6 meses de la colocación de los micro implantes se les aplicó una fuerza intrusiva de 150gm. Se demostró que después de 12 a 18 meses de la intrusión los micro implantes permanecieron estables.⁽³⁾

Park y colaboradores en 2001 usaron el anclaje con micro implantes para el tratamiento de una CI esquelética con protrusión dentoalveolar. Colocaron

micro implantes de 1,2mm de diámetro y 6mm de largo entre las raíces del segundo premolar y el primer molar superior, y entre las raíces del primer y segundo molar inferior. Con dicha técnica demostraron que se pueden retraer los seis dientes anteriores en bloque y que los molares inferiores fueron verticalizados e intruidos haciendo rotar la mandíbula hacia arriba y adelante.⁽³⁾

Lee y colaboradores en 2001 usaron micro implantes para el tratamiento ortodóncico lingual en un paciente CII esquelético. Los micro implantes fueron insertados entre las raíces del primer y segundo molar por la parte palatina del hueso alveolar. Además de los micro implantes, colocaron resortes de níquel titanio para lograr la retracción del bloque anterosuperior. La duración del tratamiento ortodóncico de ese paciente fue de 16 meses.⁽³⁾

Janssens y colaboradores en 2002, lograron la extrusión de los primeros molares superiores impactados y con dirección horizontal en una paciente de 12 años de edad que padecía de aplasia dental y hendidura palatina. Utilizaron el dispositivo “onplant”, que fue colocado en el paladar. Después de 5 meses de cicatrización se le aplicó tensión elástica de 160 gm durante 17 semanas, y se logró la extrusión de los molares impactados.⁽⁸⁾

Bae y colaboradores en el 2002 reportan que no hay pérdida de anclaje posterior tras 26 meses de retraer el sector anterosuperior en bloque, para lograrlo consideran que: se deben utilizar micro implantes de 1,2 mm de diámetro y deben ser colocados en el hueso alveolar vestibular, entre las raíces del segundo premolar y primer molar.⁽³⁾

1.4 Clasificación

Los micro implantes se clasifican de acuerdo a su tipo de cabeza, su inserción, dimensión y uso, las cuales se describen a continuación.

a) Según su tipo de cabeza:⁽⁵⁾

- Cabeza pequeña: Se usa principalmente en la encía adherida en el maxilar y la mandíbula, así como en el paladar.

- Sin cabeza: Se usa principalmente en la mucosa móvil del maxilar y la mandíbula.
- Cabeza larga: Se usa principalmente entre la encía adherida y la encía libre de la mandíbula.
- Cabeza circular: Se usa principalmente en la encía adherida del maxilar y el paladar.
- Cabeza para fijación: Se usa principalmente para la fijación intermaxilar en la zona vestibular del maxilar y de la mandíbula. También se utiliza en el paladar y en la sutura palatina.
- Cabeza con forma de bracket: Se utiliza principalmente en la encía adherida del maxilar, en el paladar y en la mandíbula.

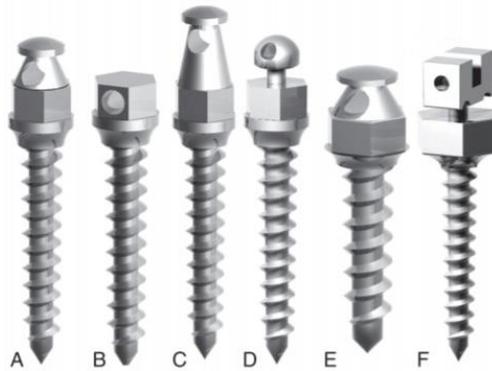


Figura 6 Tipos de micro implantes⁽²⁾

b) Según su inserción:^(1,5)

- Perforantes.
- Autoperforantes.

c) Según sus dimensiones:^(1,5)

- Diámetro: Las medidas varían entre 1,3mm y 2mm.
- Longitud: Las medidas varían entre 6mm y 12mm.

d) Según su uso:^(1,5)

- Anclaje directo: La fuerza biomecánica se aplica en el implante y no en el diente.
- Anclaje indirecto: El anclaje se realiza directamente en el diente y el micro implante actúa como refuerzo.

1.5 Indicaciones

El uso de micro implantes en están indicados en pacientes que están bajo tratamiento de Ortodoncia y que:⁽⁵⁾

- Requieren anclaje máximo.
- Dónde el anclaje convencional ha fracasado o no se puede emplear.
- Necesitan movimientos asimétricos en los diferentes planos del espacio.
- No quieren someterse a la cirugía ortognática.

1.6 Contraindicaciones

Las contraindicaciones para el tratamiento con micro implantes son que:⁽⁵⁾

- El paciente sufra de algún compromiso médico grave, como lo puede ser una neoplasia, o que tenga alguna alteración psicológica.
- La zona de inserción no tenga retención mecánica suficiente, por ejemplo: la presencia de cortical delgada.
- El paciente tenga una higiene oral deficiente, esto puede causar un mayor riesgo de infección e inflamación después de la colocación del micro implante.
- El paciente padezca de enfermedad periodontal y que no esté controlada.

1.7 Ventajas

Las ventajas del uso de los micro implantes en Ortodoncia son:

- Disminución del tiempo de tratamiento, no se necesita un anclaje dental previo.⁽¹⁰⁾
- Se puede realizar carga inmediata con otros aditamentos como lo es la colocación de ligaduras o cadenas elásticas.⁽¹⁰⁾
- El micro implante es sencillo de colocar y retirar.⁽¹⁰⁾
- El uso óptimo de la fuerza de tracción, no se limita a el número y posición de un diente o de un grupo de dientes.⁽¹⁰⁾
- Bajo costo económico.⁽¹⁰⁾
- No requieren tiempo de osteointegración.⁽⁵⁾
- No se necesita que el tiempo de crecimiento del paciente esté terminado.⁽⁵⁾
- Los micro implantes tienen un procedimiento quirúrgico más simple y es menos costoso, comparado con las mini placas.⁽³⁾

1.8 Desventajas

Las desventajas de usar los micro implantes en Ortodoncia son:

- Causar daño a estructuras adyacentes, como lo son: nervios, vasos y raíces dentales.^(5,10)
- Pérdida del micro implante durante la inserción ó carga.⁽¹⁰⁾
- Inflamación en la zona de implantación.⁽¹⁰⁾
- Pérdida del micro implante por movilidad.⁽¹⁰⁾
- Irritación local de la mucosa.⁽¹⁰⁾
- Potencial de infección del micro implante.⁽⁵⁾
- Perforación del seno maxilar, cuando el micro implante se coloca a nivel de la cresta infra cigomática.⁽⁵⁾

1.9 Consideraciones

Dentro de los factores a considerar previos a la colocación de los implantes son:

Elegir una zona con buen acceso, que nos permita colocar el implante de forma segura y eficaz, para de esa forma el micro implante tenga una posición biomecánica favorable.⁽⁵⁾

Para la colocación del micro implante en niños será necesario cerciorarse de que no se afecte ningún germen dental. De igual manera se tiene que evitar abarcar la sutura palatina, puesto que puede alterar el crecimiento.⁽⁵⁾

2 ANCLAJE

2.1 Definición

La palabra “anclar” por sí misma significa arraigar, aferrarse o sujetar firmemente algo a otro lugar.⁽¹¹⁾

El anclaje se define como: la resistencia que opone el diente a su movimiento, recordando que en su base se origina en el concepto de la física.⁽³⁾

La tercera ley de Newton enuncia que “a toda acción corresponde una reacción de igual magnitud, pero en dirección opuesta”. En Ortodoncia si le aplicamos fuerza a un diente, tendremos un movimiento en sentido contrario del mismo diente, así como el movimiento indeseado de otros dientes.^(3,5)

En Ortodoncia necesitamos tener un anclaje máximo o absoluto, es decir una alta resistencia al desplazamiento, ya sea de un diente o grupo de dientes y prevenir que otros no se muevan.⁽¹⁾ Los movimientos deben ser controlados de una forma efectiva por aparatos intra y extra orales en la fase activa del tratamiento de Ortodoncia.⁽¹²⁾

2.2 Tipos de anclaje

Hasta el momento los métodos utilizados como anclaje han sido efectivos y aprobados por las biomecánicas ortodónticas, y existen diversas clasificaciones.

Dentro de las numerosas clasificaciones, hay una clasificación del anclaje llamada: “Sistemas temporales de anclaje óseo” el cual tiene como base la aplicación de los micro implantes y mini placas. ⁽⁷⁾

Clasificaremos el anclaje de acuerdo a su ubicación, según el número de unidades y según su fuerza.

2.2.1 Según su ubicación

De acuerdo con la clasificación del anclaje, en ubicación se clasifica en: intraoral, extraoral e intraóseo.

a) Anclaje intraoral

Este tipo de anclaje se logra con dispositivos o aparatología intraoral como lo son: el botón de Nance, el arco transpalatino (ATP), el arco lingual, los elásticos intermaxilares, entre otros.⁽⁷⁾

b) Anclaje extraoral

Cómo su nombre lo indica van a ser aquellos dispositivos que se utilizan fuera de la cavidad oral. El más usado es el arco extraoral, sin embargo, los pacientes prefieren no utilizarlo debido a que afecta su estética.⁽⁷⁾

c) Anclaje intraóseo

La aplicación del anclaje esquelético es considerado para tratamientos difíciles, complejos o incluso imposibles.⁽⁷⁾ Entre los dispositivos para anclaje esquelético se pueden destacar:

- Implantes óseo integrados
- Micro implantes
- Miniplacas

Estos aparatos están diseñados para obtener anclaje intraóseo, y también se les conoce como dispositivos de anclaje esquelético. Los micro implantes y las miniplacas son dispositivos temporales, de manera contraria al implante óseo integrado.

2.2.2 Según el número de unidades

Esta clasificación está basada en el número de piezas o unidades que intervienen en él. Se clasifica de la siguiente manera:

a) Anclaje simple

El diente o los dientes que se utilizaran como anclaje se inclinan en respuesta a la fuerza aplicada para mover otros diente o grupo de dientes.⁽⁷⁾

b) Anclaje estacionario

Los dientes de anclaje se mueven en cuerpo y los del área de acción se inclinan hacia el espacio.⁽⁷⁾ Los puntos de apoyo no cambian a lo largo del tratamiento.⁽¹³⁾

c) Anclaje recíproco

Se lleva a cabo cuando dos o más dientes se mueven en sentidos opuestos con igual resistencia.⁽⁷⁾

d) Anclaje reforzado

Se utiliza la unión de un grupo de dientes que actúan como uno solo, logrando el anclaje deseado.⁽⁷⁾

e) Anclaje cortical

Se contactan las raíces de los dientes contra la tabla cortical vestibular y se produce el anclaje. Se utiliza la tabla cortical vestibular por ser esta tabla más resistente a la reabsorción, al contrario de la palatina o lingual.⁽⁷⁾

f) Anclaje compuesto

Se utilizan otros elementos como coadyuvantes para el anclaje además de los dientes, como lo son: accesorios intra-arcada o inter-arcada.⁽¹³⁾

2.2.3 Según su fuerza

El anclaje ortodóntico según su fuerza se clasifica en: anclaje mínimo, anclaje medio, anclaje máximo, anclaje absoluto.

a) Anclaje mínimo

Es aquel en el que 70% del espacio logrado con la extracción de los premolares es ocupado por la migración mesial de los molares mientras que el otro 30% del espacio se mantendrá mediante el anclaje, para realizar las correcciones ortodónticas.⁽¹⁴⁾

Es también llamado anclaje no crítico en donde el 75% del anclaje proviene de los molares. Los tipos de anclaje mínimo son: stop, tip back, cinchado del arco principal, retro ligadura y elásticos intermaxilares.⁽¹⁴⁾

b) Anclaje medio

Este tipo de anclaje proporciona un equilibrio, se le considera 50/50 es decir 50% de migración mesial y 50% de anclaje. Lo que se logra con este tipo de anclaje será lograr un cierre de espacio simétrico con un ligero desplazamiento hacia anterior y posterior. El botón de nance, arco trans palatino y el arco lingual, se consideran como el tipo de aparatología para lograr mencionado anclaje.⁽¹⁴⁾

c) Anclaje máximo

Es aquel que se considera 30/70, es decir que proporciona un 30% de espacio recuperado y un 70% de anclaje. Se obtiene un mantenimiento de los dientes anteriores para lograr su retracción, por lo regular se utiliza en pacientes que presentan un apiñamiento severo, pacientes con biproquelia, pacientes con biprotrusión o pacientes con clase II.⁽¹⁴⁾

Los tipos de anclaje máximo son: arco extra oral combinado, arco transpalatino combinado con botón de Nance y el arco transpalatino.⁽¹⁴⁾

d) Anclaje absoluto

Este anclaje evita la mesialización o distalización de los dientes, de manera que se conserva el 100% del espacio.⁽¹⁴⁾

El micro implante se usa en el tratamiento ortodóntico, ya que proporciona un anclaje completamente absoluto.⁽¹⁴⁾ En comparación con otros aditamentos o aparatologías que se utilizan para lograr el anclaje, los micro implantes tienen un tamaño pequeño y su colocación es sencilla.

3 EL MICRO IMPLANTE Y EL ANCLAJE ABSOLUTO

Cómo ya se mencionó anteriormente el aditamento para poder llevar a cabo un anclaje absoluto es el micro implante. Sin embargo, existen ventajas y desventajas para poder llevar a cabo un anclaje absoluto con el micro implante.

Rodríguez, menciona las siguientes ventajas y desventajas:

a) Ventajas:⁽¹⁵⁾

- El anclaje absoluto con micro implante es inmejorable.
- La retracción que este anclaje produce es casi de manera inmediata.
- Al hacer un anclaje absoluto, los molares disminuyen su tendencia a la mesialización en un 100%.
- Su colocación y su retiro en el paciente se realiza de manera sencilla.
- El tiempo de uso durante el tratamiento es extremadamente corto.

b) Desventajas:⁽¹⁵⁾

Previo al tratamiento las desventajas que se presentan son en cuanto a hábitos y condiciones sistémicas del paciente. No se puede llevar a cabo la colocación del micro implante en pacientes que sean diabéticos no controlados, que sean fumadores o que tengan enfermedad periodontal presente.

Se debe tener mucho cuidado al momento de colocar el micro implante al momento de colocarlo en la zona retromolar superior ya que puede perforar el seno maxilar.

3.1 Indicaciones para un buen anclaje

Las indicaciones requeridas para lograr un anclaje óptimo en el paciente son:⁽¹³⁾

Tener un buen soporte óseo y no debe haber presencia de movilidad dental, no debe haber presencia de caries.

Se debe estudiar, diagnosticar y clasificar el tipo de apiñamiento dental que presenta el paciente y el tipo de perfil que se va a definir con el anclaje.

Ricketts en su literatura menciona que: “La fuerza necesaria que se utiliza para desplazar un diente está relacionada con el área que representa la raíz y la cantidad de movimiento usado”, lo cual se conoce como “superficie enfrentada a la raíz”. La fuerza necesaria para que se produzca el movimiento dentario es de 100 gr./cm² sin que exista reabsorción radicular.

3.2 Consideraciones para determinar el tipo de anclaje

Existen algunas consideraciones para determinar el tipo de anclaje que se va a utilizar, Rodriguez menciona las siguientes:⁽¹⁵⁾

- Posición y relación entre los dientes anterosuperiores y anteroinferiores.
- El anclaje absoluto debe ser considerado en pacientes con proinclinación de los dientes anteriores o en caso de biprotrusión. Se debe aprovechar de forma óptima el espacio que queda posteriormente a las extracciones.
- Analizar la profundidad de la curva de Spee.
- Al seleccionar el anclaje se debe considerar el crecimiento óseo del paciente, no sólo llevar a cabo el tratamiento en base a la edad del mismo.
- En pacientes con un perfil con biprotrusión se puede colocar un anclaje posterior para realizar el cambio del perfil.
- Es importante considerar que a mayor cantidad de apiñamiento que tenga el paciente mayor cantidad de anclaje se debe utilizar.
- Valorar el tamaño y forma de la raíz.

3.3 Aplicaciones Clínicas

Los micro implantes proveen una gran cantidad de aplicaciones clínicas, así como un anclaje absoluto para la realización de movimientos ortodónticos y

ortopédicos, de forma que se disminuye el uso de aparatología intra o extra oral. Dichas aplicaciones se enlistan a continuación: (3)

- a) Verticalización de molares.
- b) Intrusión individual, del sector anterior y posterior.
- c) Mesialización de molares.
- d) Retracción de frente anterior y distalamiento de caninos.
- e) Tracción de piezas incluidas.
- f) Apoyo de aparatologías.
- g) Fijación intermaxilar.
- h) Anclaje en zonas desdentadas.
- i) Corrección de mordidas abiertas.
- j) Corrección de líneas medias.
- k) Corrección de planos oclusales asimétricos.
- l) Anclaje para el cierre de espacios de extracciones.
- m) Extrusión rápida de piezas individuales.
- n) Expansión convencional o asistida quirúrgicamente.
- o) Distracción osteogénica.
- p) Ortodoncia lingual.

4 COLOCACIÓN DEL MICROIMPLANTE

4.1 Consideraciones para la colocación del micro implante

Para la colocación de los micro implantes se consideran:

a) Eje axial de inserción

Hay dos tipos de direcciones, la primera que es diagonal u oblicua y la segunda que es perpendicular.

En la dirección diagonal u oblicua el micro implante será colocado en una posición oblicua respecto a la posición del hueso y tendrá un ángulo de inserción de 30 a 40 grados para el maxilar y de 20 a 60 grados para la mandíbula con respecto al eje axial de los dientes, ya sea por bucal, lingual o palatino. Dicha angulación reduce el riesgo de contactar la raíz del diente al colocar el ápice de los micro implantes hacia la porción apical de la raíz del dental, donde existe relativamente más espacio.^(2,3)

Las ventajas de angular el micro implante durante la inserción es porque se tiene mayor área de contacto del hueso cortical con el micro implante, y menos contacto o posible daño radicular si es que el micro implante llega a tener contacto con la raíz. Otra ventaja con este método, es que el profesional a cargo puede llevar acabo la inserción de micro implantes más largos, para obtener mayor estabilidad.⁽²⁾

En la dirección perpendicular, el micro implante será colocado en una posición perpendicular al hueso. Esta dirección de inserción se utiliza, al contrario de la diagonal u oblicua, cuando hay suficiente espacio entre las raíces adyacentes.⁽³⁾

La colocación angular en el hueso cortical denso con el método autoperforante puede producir más fractura del hueso cortical que la dirección perpendicular. Es mejor colocar los micro implantes con el método autoperforante en el hueso cortical denso.⁽²⁾

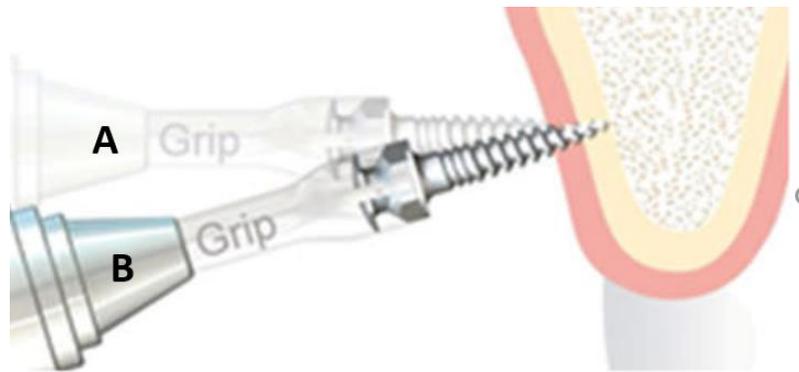


Figura 7 Eje axial de inserción A) Dirección Perpendicular B) Dirección diagonal u oblicua.⁽¹⁶⁾

b) Exposición de la cabeza

Existen dos tipos de métodos, el abierto y el cerrado.

En el método abierto consiste en que la cabeza del micro implante queda expuesta en la cavidad oral. Se utiliza cuando el micro implante es colocado en tejido blando firme (encía adherida).⁽³⁾

En el método cerrado, al contrario del método abierto, la cabeza del micro implante queda cubierta por el tejido blando.⁽³⁾

c) Presencia o ausencia de incisión

Existen dos métodos, el libre de incisión y de incisión.

En el método libre de incisión el micro implante se coloca en tejidos blandos como lo es la encía adherida y no requiere de ninguna incisión quirúrgica previa a su colocación.⁽³⁾

En el método de incisión se lleva a cabo una incisión quirúrgica en el tejido blando, ya sea con un bisturí o un perforador mucoso con el fin de evitar que el tejido blando se enrosque alrededor de la “fresa piloto” cuando se está colocando el micro implante al tejido móvil.⁽³⁾

4.1.1 Valoración preoperatoria

Es importante realizar una valoración preoperatoria de nuestro paciente, previo a la colocación de micro implantes. Se debe realizar una exploración física y clínica de la cavidad oral en la cual se palpará la zona donde no hay presencia de raíces y determinar la zona ideal para la colocación del micro implante.⁽¹⁷⁾

Nos podemos ayudar de otros elementos de diagnóstico para complementar y realizar un diagnóstico adecuado para llevar a cabo la colocación de los micro implantes, como lo son:⁽¹⁷⁾

a) Ortopantomografía

Nos ayuda a relacionar las estructuras anatómicas principales como lo son: el seno maxilar, fosas nasales, ubicación del nervio dentario inferior, posición de las raíces, calidad ósea del paciente, lugar de inserción del micro implante, etc.

b) Radiografía periapical

Nos auxilia para determinar el eje axial de inserción del micro implante respecto al diente y el hueso alveolar.

c) Tomografía computarizada (TC)

El uso de este auxiliar de diagnóstico facilita la determinación del lugar apropiado de inserción, angulación y longitud del micro implante. Se puede comprobar la distancia entre el hueso, la raíz, el espacio interradicular, así como una evaluación precisa y fiable de la cantidad y calidad de hueso receptor para el micro implante.

d) Guía radiológica

Se puede elaborar una guía radiológica con alambre de acero inoxidable redondo de 0.018 o 0.020, o rectangular de 17x25 o 19x25. En el centro del alambre se confeccionan una o varias hélices de 2 a 3mm. de diámetro hasta la altura donde se insertará el micro implante. La guía radiológica puede fijarse al arco con la ayuda de silicona pesada.

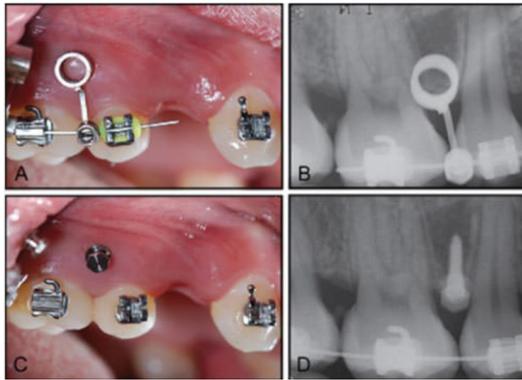


Figura 8 Guía para la colocación de micro implantes.⁽¹⁶⁾

4.2 Ubicación de los micro implantes para el anclaje ortodóntico

Los micro implantes son utilizados o ubicados en cualquier zona o en múltiples zonas anatómicas como ejemplo en el hueso maxilar y mandibular o en la zona media del paladar o en la zona retro molar de la mandíbula. Para elegir la zona adecuada de inserción se debe tomar en cuenta:⁽¹³⁾

- Para lograr un anclaje absoluto es necesaria la colocación de un micro implante.
- Saber la edad ósea del paciente, así como su cantidad y calidad ósea.
- Valorar el estado periodontal que tenga el paciente.
- Requerimiento biomecánico del paciente.

4.2.1 Zonas anatómicas en el maxilar para la colocación del micro implante.

La finalidad de la colocación de los micro implantes es tener un anclaje absoluto, para lograr con dicho cometido en el maxilar se pueden colocar en la zona vestibular o en la sutura palatina; las cuales se describen a continuación:

4.2.1.1 Zona vestibular

Dentro de las zonas anatómicas en la zona vestibular del maxilar, se encuentran: la zona incisiva o espina nasal anterior, zona de los premolares o molares, el seno maxilar, y la cresta infra cigomática.

4.2.1.1.1 Zona incisiva

Se considera una zona segura para la colocación de los micro implantes, ya que la distancia entre los ápices de los incisivos y las fosas nasales es muy amplia. Es necesario considerar que cuanto mas cerca del fondo de saco sea la colocación del micro implante, más horizontal deberá ser su posición.⁽¹⁷⁾

No se recomienda la inserción del micro implante entre los incisivos centrales superiores, por la existencia del frenillo labial superior. La inserción se realizará entre el incisivo lateral y canino, considerando la inclinación mesiodistal de las raíces de los incisivos laterales y la cantidad de espacio que exista entre ellas y las raíces vecinas.⁽¹⁷⁾

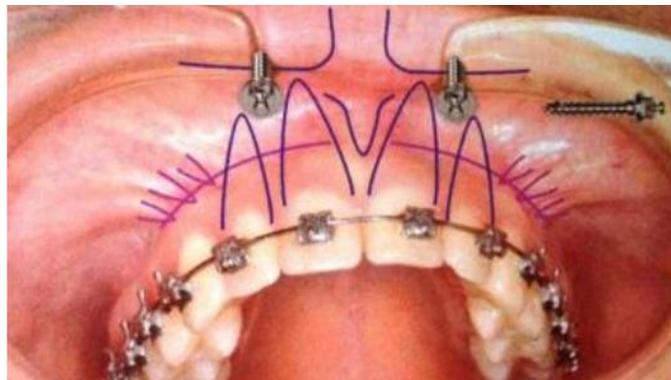


Figura 9 Esquema de la inserción de los micro implantes en la zona anterior superior.⁽¹⁷⁾

4.2.1.1.2 Zona premolar o molar

Las zonas para la colocación del micro implante en esta zona son: la zona interradicular de los primeros y segundos premolares; y también la zona del

segundo premolar y el primer molar. Se recomiendan esas zonas puesto que son las que mayor grado de mineralización tienen a nivel radicular.⁽¹³⁾

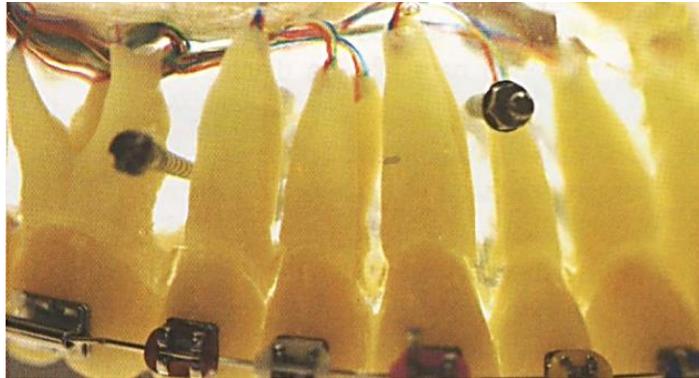


Figura 10 Colocación de micro implantes en el maxilar. Se colocan entre las raíces dentarias para no afectar a los vasos o nervios.⁽¹⁸⁾

Se necesita un espacio mínimo de 3mm entre las raíces. Hee-Jin demuestra a que distancia de los cuellos dentarios podemos obtener el espacio requerido:⁽¹⁷⁾

- Entre incisivo central y lateral son 7mm.
- Entre incisivo lateral y canino son 8mm.
- Entre canino y primer premolar son 7mm.
- Entre primer y segundo premolar son 2mm.
- Entre segundo premolar y primer molar son 3mm.
- Entre primer molar y segundo molar son 8mm.

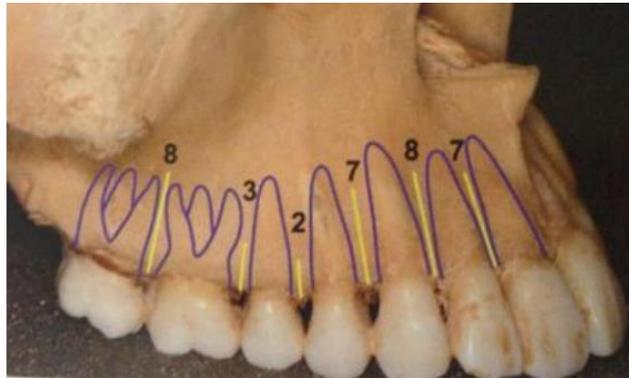


Figura 11 Distancia de los cuellos dentarios para obtener un espacio interradicular de 3mm.⁽¹⁷⁾

4.2.1.1.3 Seno Maxilar

La pared inferior del seno maxilar está ubicada por arriba de los ápices de los premolares y tiene un espesor que no supera ni un milímetro. Se considera una zona no adecuada para la inserción de los micro implantes.⁽¹⁷⁾

Hee-Jin establece la distancia promedio entre los ápices de los dientes superiores y la pared del seno son:⁽¹⁷⁾

- En el primer premolar son 6mm.
- En el segundo premolar son 5mm.
- En el primer molar son 4mm.
- En el segundo molar son 3mm.

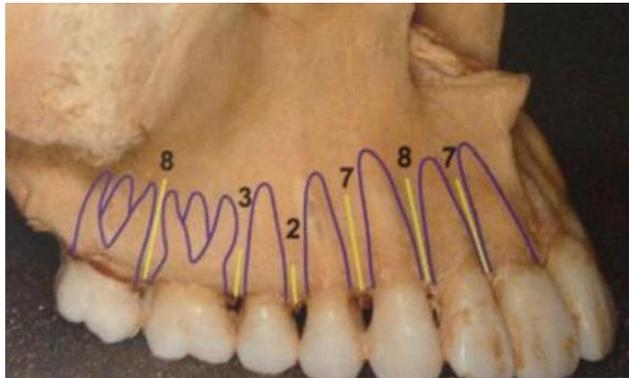


Figura 12 Distancias entre los ápices y la pared inferior del seno maxilar.⁽¹⁷⁾

Hee-Jin también realizó una clasificación vertical y transversal del seno maxilar y su relación con los ápices de los dientes superiores.⁽¹⁷⁾

a) Clasificación vertical ⁽¹⁷⁾

Tipo I: Los ápices dentarios no están en contacto con la pared inferior del seno maxilar. Esta situación se presenta en el 55% de los casos.

Tipo II: La pared inferior del seno maxilar desciende entre las raíces vestibulares y palatinas, pero no se encuentran dentro del seno maxilar. Esta situación se presenta el 18% de los casos.

Tipo III: Las raíces vestibulares están dentro del seno maxilar pero no las raíces palatinas. Esta situación se presenta el 5% de los casos.

Tipo IV: Las raíces palatinas están dentro del seno maxilar pero no las raíces vestibulares. Esta situación se presenta el 14% de los casos.

Tipo V: Las raíces vestibulares y las palatinas están dentro del seno maxilar. Esta situación se presenta el 9% de los casos.

b) Clasificación transversal⁽¹⁷⁾

Tipo 1: La pared inferior del seno maxilar desciende por vestibular de las raíces dentarias. Esta situación se presenta el 20% de los casos.

Tipo 2: La pared inferior del seno maxilar desciende por palatino de las raíces dentarias. Esta situación se presenta el 80% de los casos.

Tipo 3: La pared inferior del seno maxilar desciende por palatino de las raíces dentarias. No se encontraron casos de este tipo.

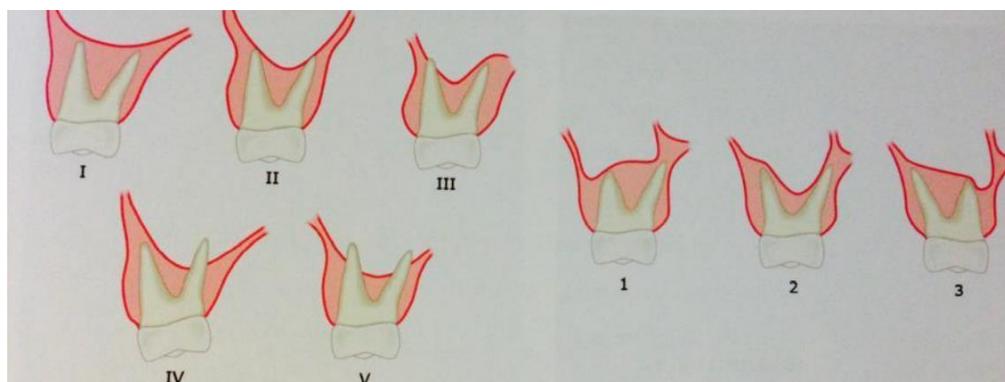


Figura 13 Clasificación vertical y transversal de la relación entre la pared inferior del seno maxilar y los ápices dentarios.⁽¹⁷⁾

En base a lo anterior, la colocación de los micro implantes sólo en un 20% se puede introducir el micro implante cerca del seno maxilar, siempre y cuando se inserte por la zona vestibular.⁽¹⁷⁾

Para insertar los micro implantes en una posición más coronaria se deberá tener una angulación entre 30° y 60° para poder obtener más espacio entre las raíces. Cuando se insertan los micro implantes más cerca del fondo del saco se deberán introducir en una dirección más horizontal, es decir, perpendicular a la vertical, para evitar el contacto con el seno maxilar.⁽¹⁷⁾

4.2.1.1.4 Cresta infra cigomática.

Previo a la colocación del micro implante se recomienda palpar el fondo del vestíbulo para evitar que después de la colocación pueda moverse en sentido mesiodistal. La colocación del micro implante debe ser paralela a las raíces de los molares.^(13,17)

Esta zona es ideal para colocar el micro implante, ya que ofrece una mayor retención.⁽¹⁷⁾



Figura 14 Al colocar el micro implante entre las raíces no existe peligro de lesionar vasos o nervios importantes. El nervio y vasos infraorbitarios se encuentran muy alejados de la zona de inserción en el maxilar.⁽¹⁸⁾

4.2.1.2 Espesor de la cortical y de los tejidos blandos vestibulares

El espesor que presenta la cortical ósea vestibular es de 1mm a 1,5mm desde los incisivos centrales superiores hasta distal del segundo premolar superior. A nivel del molar la cortical se hace más delgada, por lo cual no es un sitio apto para colocar micro implantes en esa zona, ya que ofrece menor retención.⁽¹⁷⁾

El espesor de la encía adherida es de 1,5mm aproximadamente. Para que un micro implante permanezca estable deben de penetrar en el hueso entre 4mm y 5mm, por lo que se deben usar micro implantes de al menos 6mm.⁽¹⁷⁾

El espesor de la encía libre vestibular es de aproximadamente 2,5mm y en estos casos deberá usarse un micro implante de 8mm de longitud.⁽¹⁷⁾

4.2.1.3 Sutura palatina

Está contraindicado la colocación del micro implante en esta zona en pacientes que aún estén en desarrollo óseo.^(13,17)

Las zonas menos seguras en esta zona son: la parte anterior de la sutura medio-palatina, debido a la presencia del conducto nasopalatino. Se puede llevar a cabo la colocación de un micro implante, pero debe separarse 12mm como mínimo de los cuellos dentarios. Se debe insertar en dirección distal, nunca en dirección vertical o mesial, para evitar la inserción o el contacto con el conducto nasopalatino.⁽¹⁷⁾

Otra zona de riesgo para la colocación del micro implante es la zona distal de los segundos molares ya que existe la proximidad del agujero palatino posterior, que es donde emerge la arteria palatina anterior. La zona más segura sería desde el cuello dentario hasta una distancia máxima de 8mm, y a ambos lados de la sutura medio-palatina hasta 2 a 3 mm de cada lado.⁽¹⁷⁾

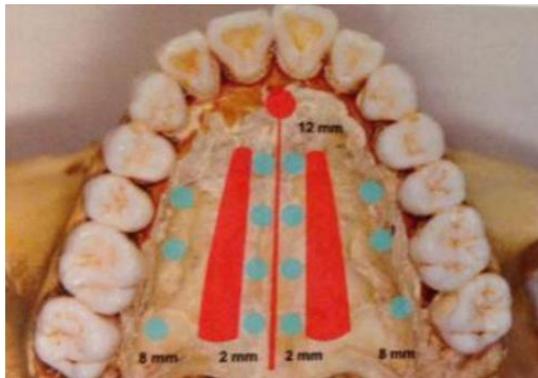


Figura 15 Zonas seguras en la bóveda palatina para la inserción de micro implantes.⁽¹⁷⁾

Los micro implantes deben ser colocados a las siguientes distancias del cuello dentario, para poder obtener 3mm de distancia entre las raíces⁽¹⁷⁾ y no tener un contacto con alguna estructura de la bóveda palatina, como ya antes se mencionó.

Las distancias de los cuellos dentarios son:⁽¹⁷⁾

- Entre el primer y segundo molar son 2mm.
- Entre el primer molar y segundo premolar son 2mm.
- Entre el primer y segundo premolar son 7mm.
- Entre el canino y el primer premolar son 9mm.

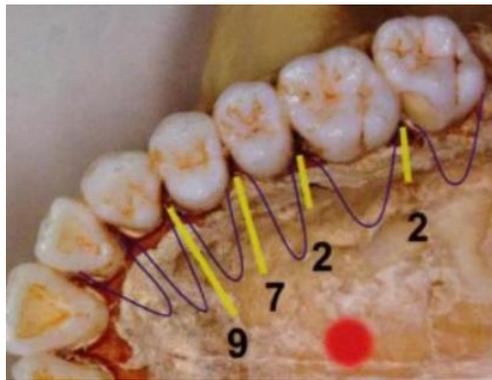


Figura 16 Esquema de la zona interradicular en la bóveda palatina⁽¹⁷⁾

La zona más recomendable para la colocación del micro implante será en la zona mesial o distal del primer molar.⁽¹⁷⁾

Para la colocación del micro implante, de forma específica será la zona entre el primer y segundo premolar, ya que es la zona que tiene mayor soporte óseo y lo hace más seguro para lograr una buena inserción del micro implante.⁽¹³⁾



Figura 17 En el maxilar existe más espacio interradicular en la zona palatina, que en la zona vestibular para la colocación del micro implante.⁽¹⁸⁾

4.2.1.3.1 Espesor de la cortical y de los tejidos blandos

La cortical ósea palatina tiene un espesor de 1,5mm a 2mm, por lo que ofrece buena retención. La mucosa de la bóveda palatina tiene un espesor de 1,5mm por lo cual deberá usarse un micro implante de al menos 6mm de longitud. En la zona de premolares la mucosa tiene un espesor de 3mm y se deberán usar micro implantes de al menos 8mm de longitud. En la zona de los molares es espesor promedio es de 5mm por lo que se deberá usar un micro implante de al menos 10mm de largo.⁽¹⁷⁾

4.2.2 Zonas anatómicas en la mandíbula para la colocación del micro implante.

En la mandíbula las zonas para colocar el micro implante son: el espacio interradicular vestibular y lingual, zona retro molar y zonas vestibulares del cuerpo mandibular.

4.2.2.1 Espacio interradicular vestibular

El micro implante se coloca por en el espacio interradicular de los molares, sin embargo, se pueden colocar ya sea por la parte mesial o distal, aunque éstas dos últimas son las zonas menos frecuentes.^(15,17)

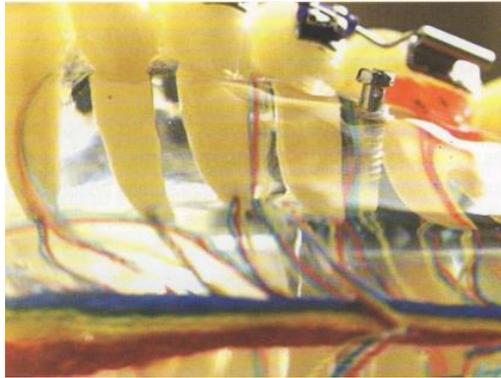


Figura 18 En la mandíbula el micro implante debe de evitar el contacto con el conducto dentario inferior.⁽¹⁸⁾

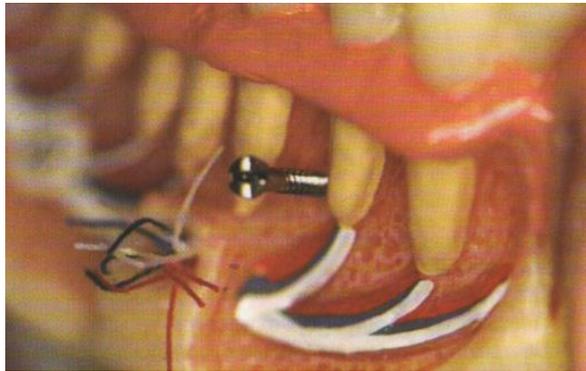


Figura 19 Al colocar el micro implante se debe evitar la proximidad que puede tener con el agujero mentoniano. El agujero mentoniano se localiza alrededor del ápice del segundo premolar inferior.⁽¹⁸⁾

En la mandíbula el espacio entre las raíces es más reducido. Se necesita un espacio mínimo de 3mm entre las raíces, para poder colocar un micro implante de 1,6mm.de diámetro. Hee-Jin demuestra a que distancia de los cuellos dentarios podemos obtener el espacio requerido:⁽¹⁷⁾

- Entre incisivo central y lateral son 10mm.
- Entre incisivo lateral y canino son 8mm.
- Entre canino y primer premolar son 9mm.
- Entre primer y segundo premolar son 3mm.
- Entre segundo premolar y primer molar son 6mm.

- Entre primer molar y segundo molar son 2mm.



Figura 20 Esquema del espacio interradicular de la zona vestibular mandibular para la adecuada colocación del micro implante.⁽¹⁷⁾

4.2.2.2 Espacio interradicular lingual.

Esta zona es la que menos se utiliza y es poco apropiada para la colocación del micro implante, ya que la cortical es muy delgada y ofrece poca retención, a excepción de la presencia de un torus mandibular. Si se llega a realizar la colocación, se realiza en la zona interradicular de los primeros molares inferiores en la cara interna del cuerpo mandibular, con la consideración de que en esa zona se encuentra el nervio lingual y se puede provocar una lesión en él; o también se puede colocar por arriba de la línea oblicua interna para evitar el músculo milohioideo, el cual tiene numerosos vasos sanguíneos y linfáticos.^(13,17)

4.2.2.3 Zona retromolar o del triángulo retromolar

Esta zona se considera la ideal para la colocación del micro implante, ya que tiene un buen soporte óseo, sin embargo, es la más complicada debido al poco espacio de acceso y manipulación que se tiene. La zona vestibular es la que se considera ideal para recibir el micro implante, ya que no existe el riesgo de lesionar tendones o ligamentos.⁽¹⁷⁾



Figura 21 Región del triángulo retromolar.⁽¹⁹⁾

4.3 Métodos de colocación

Los métodos de colocación de los micro implantes son: perforación o self drilling y autoperforación o self tapping.

4.3.1 Perforación o *self drilling*

Técnica que consiste en hacer un túnel dentro del hueso con una “broca piloto” o “fresa guía” para posteriormente insertar y enroscar el micro implante dentro del túnel.⁽³⁾

El diámetro de la fresa debe ser más pequeña que el diámetro interno del micro implante, para poder obtener una mejor estabilidad ósea. Al estar perforando se debe de irrigar abundantemente con una solución refrigerante para reducir la generación de calor. La velocidad ideal es de 600rpm. Se recomienda hacer movimientos de entrada y salida al estar perforando, ya que el calor generado es proporcional a la presión aplicada. La perforación debe ser a través del hueso cortical, y debe de prestarse mucha atención en mantener la fresa estable y en una sola dirección con el fin de no obtener una perforación con un diámetro mayor o más larga al tamaño del micro implante a colocar.⁽²⁾



Figura 22 Utilización de la “fresa guía” para marcar el trayecto del micro implante.⁽¹⁸⁾

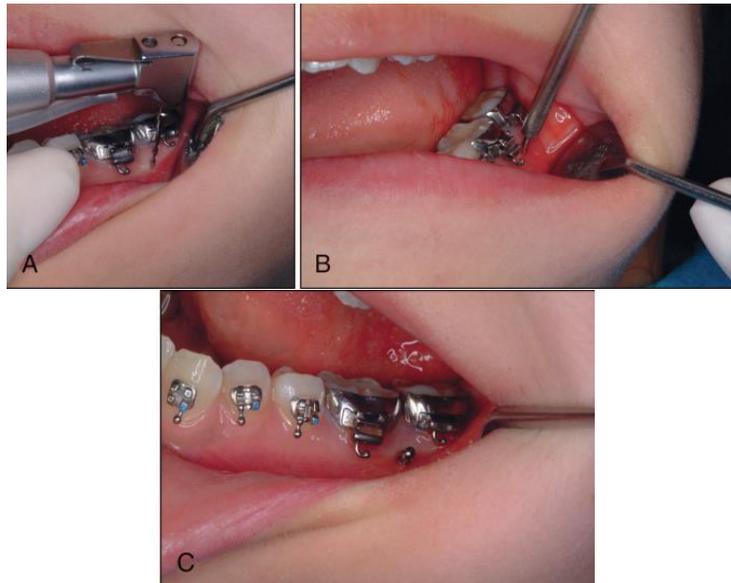


Figura 23 Colocación del micro implante con el método de perforación. A) El agujero se hace con la “fresa guía o piloto”. B) El micro implante se inserta y se atornilla en el hueso cortical. C) Micro implante después de la colocación.⁽²⁾

4.3.2 Autoperforación o *self tapping*

Técnica dónde el micro implante a colocar sirve como medio para perforar el hueso. En este método se deben de utilizar micro implantes de mayor diámetro y rigidez. El material utilizado para el micro implante es titanio y las puntas son más filosas que las de pre-perforación o *self tapping*.⁽³⁾

Este método es más simple que el perforante, ya que el micro implante se coloca en el hueso a través de la encía insertada, y se atornilla con un atornillador manual. Es ideal para la colocación angular del micro implante en el hueso cortical denso.⁽²⁾

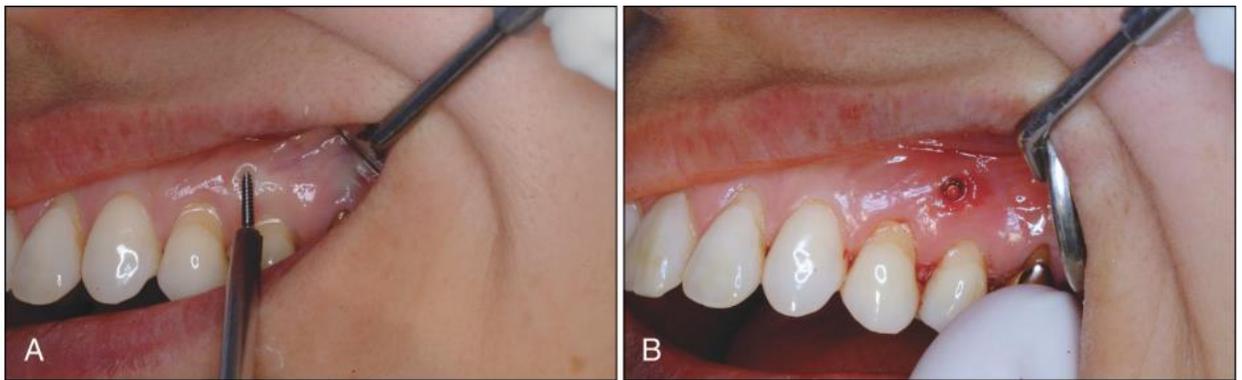


Figura 24 Colocación del micro implante con el método autoperforante. A) El micro implante se atornilla en el hueso alveolar sin perforación previa. B) Micro implante después de la colocación.⁽²⁾

4.4 Técnica quirúrgica

La técnica de inserción consiste en:

a) Elegir el lugar de inserción del micro implante

Dependerá del tipo de movimiento a realizar y para tener una visión general del lugar a elegir será necesario apoyarnos con otros elementos de diagnóstico como lo son: radiografía panorámica y modelos de estudio.⁽¹⁾

b) Anestesia.

Se puede colocar un anestésico tópico, ya que sólo es necesario anestésiar los tejidos blandos.⁽¹⁾ También se puede utilizar anestesia en cartucho y administrar sólo un cuarto o un tercio de éste, depositándolo sólo en la mucosa.⁽²⁾

Al administrar una dosis pequeña de solución anestésica se puede mantener la sensibilidad de las fibras nerviosas del ligamento periodontal, lo cual es muy útil ya que si el paciente refiere sentir dolor, será necesario reorientar la fresa o el micro implante en una dirección diferente,⁽²⁾ ya sea que el profesional elija el método perforante o autoperforante para la colocación del micro implante.

Se coloca el micro implante, de acuerdo con el método de colocación elegida por el profesional, y se coloca el micro implante deseado.



Figura 25 Anestesia tópica que puede aplicarse al tejido blando.⁽²⁾



Figura 26 Solución anestésica administrada por inyección.⁽²⁾

c) Incisión

Cuando el sitio de colocación del micro implante sea la mucosa bucal y el método de colocación sea el “perforante” se tendrá que realizar una incisión punzante de 3mm de largo. El objetivo de la incisión es evitar que el tejido blando se enrolle alrededor de la parte activa de la fresa.⁽²⁾

La incisión puede omitirse cuando el sitio de colocación del micro implante sea la encía insertada. La incisión no requiere de sutura alguna debido a que es muy pequeña.⁽²⁾



Figura 27 Incisión punzante vertical para la colocación del micro implante en la mucosa bucal.⁽²⁾

d) Inserción

El ángulo de inserción del micro implante puede ser de formar perpendicular con una variación entre 30° a 40° en el maxilar y de 10° a 60° en la mandíbula.^(1,2)

Al estar insertando el micro implante puede que el implante tope con la raíz, esto puede sentirse o notarse porque existe otra resistencia, independiente a la del micro implante con el hueso.⁽²⁾

Aunque el micro implante no toca la raíz, ocasionalmente el paciente puede referir sentir dolor, especialmente cuando es insertado en la mandíbula.⁽²⁾

Al terminar la inserción, se puede tomar una radiografía intraoral para comprobar la posición correcta del micro implante.^(1,2)

e) Después de la colocación

Debe verificarse que el micro implante colocado tenga una firmeza absoluta. Si se detecta alguna movilidad se tiene que remover el micro implante y sustituirlo por otro de mayor diámetro para obtener una buena sujeción.⁽²⁾

4.5 Remoción del micro implante

El tiempo exacto de la remoción de los micro implantes varía según tiempo de uso, las necesidades propias del paciente, y el plan de tratamiento del ortodoncista; el cual va entre los 3 a 12 meses, siempre teniendo en cuenta que la retención que se utiliza en estos micro implantes es totalmente mecánica y no por ósea integración. La mayor parte de los Ortodontistas que aplican este sistema de anclaje comienzan a desenroscar el micro implante cada tres o cuatro meses para poder romper los posibles puentes de osteointegración que se hayan formado y que puedan ocasionar futuros problemas al momento de retirarlos completamente.⁽¹³⁾

El micro implante también puede presentar una pequeña movilidad antes de los 3 meses y si se requiere algún tiempo más en boca se puede retirar y colocar de nuevo. Si lo anterior no diera solución a la movilidad, la mejor opción sería colocar un micro implante nuevo, y si persiste la movilidad se puede cambiar el micro implante existente por uno de mayor diámetro.⁽¹³⁾

Una vez terminado el tratamiento con micro implantes, se extrae con el destornillador manual, y en ciertos casos se puede colocar anestésico local para eliminar la molestia que pudiera generar en el paciente. La herida post operatoria a la remoción del implante sana de 7 a 8 días, no se recomienda prescribir AINES, ni llevar a cabo algún procedimiento de sutura. En caso de que no se pueda remover el micro implante en una primera intención, se vuelve a citar al paciente, ya que la manipulación que ya se realizó servirá para aflojar los puntos de contacto o puentes de oseointegración que pudiera tener el hueso con el micro implante. La remoción completa se podrá realizar dos o tres días después, sin complicación alguna.⁽¹³⁾

4.6 Complicaciones

Su uso y aplicación no representa un manejo complicado y de manera inmediata y siendo la menos importante está la inflamación local que mejora con el uso de AINES, antibióticos, enjuagues y bactericidas locales. Se recomienda una higiene escrupulosa.⁽¹⁾

Se pueden producir lesiones de la mucosa circundante a la zona de inserción o en la mucosa que entra en contacto con el micro implante, el cual tendrá que ser reemplazado.⁽⁵⁾

En caso de una perimicroimplantitis sin movilidad del micro implante se pueden prescribir colutorios de clorhexidina. En presencia de infecciones leves o severas, las cuales son escasas; mejoran con el retiro del micro implante y el uso de antibióticos.^(1,5)

Dentro de las complicaciones, hay factores conducentes, dentro de los cuales se encuentran:

a) Factores iatrogénicos:⁽⁵⁾

- Excesiva generación del calor al fresar, lo que puede conducir a una necrosis ósea.
- Aproximación excesiva del implante respecto a la raíz.
- Fijación inicial pobre del micro implante respecto al tejido blando u óseo.
- Contaminación del micro implante.
- Fractura del micro implante.
- Inflamación debida a una higiene bucodental deficiente.
- Inflamación gingival debida a irritación de elemento elásticos.

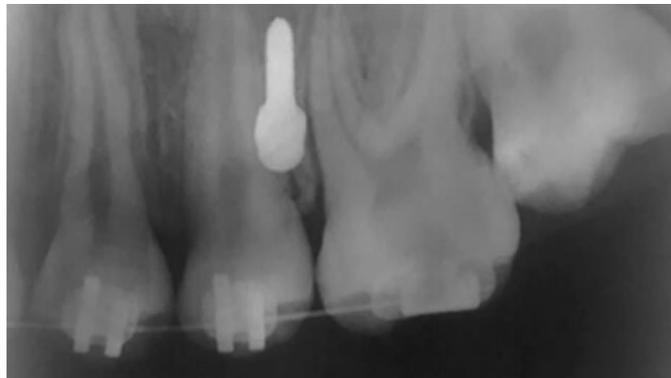


Figura 28 Radiografía donde existe aproximación radicular del micro implante ⁽⁵⁾

b) Factores del huésped:⁽⁵⁾

- Enfermedad sistémica.
- Cantidad y calidad ósea del sitio de inserción del micro implante.
- Cantidad de encía adherida y tejido móvil.
- Edad y estado de salud.
- Microflora oral y hábitos de higiene.

c) Factores del micro implante:⁽⁵⁾

- Elección del material de manufacturación.
- Tipo de superficie.
- Forma y longitud del micro implante.



Figura 29 Micro implante con movilidad por inserción de tejido móvil ⁽⁵⁾

4.6.1 Complicaciones inmediatas relacionadas con la técnica de colocación del micro implante

Al colocar un micro implante siempre existe el riesgo de que se genere una complicación con dicho acto quirúrgico. Se pueden presentar signos y síntomas transitorios y duraderos; así como complicaciones de manera inmediata.

Las complicaciones de manera inmediata son:⁽⁵⁾

- El contacto del micro implante con las raíces dentarias o estructuras nerviosas.
- Movilidad en el hueso o pérdida y caída del micro implante.
- Irritación local y sobreinfección de la mucosa.
- Penetración en el piso de las fosas nasales o en el seno maxilar.
- Fractura del micro implante.
- Dolor durante la inserción del micro implante.

- Dolor al momento de la masticación y si esto sucede es indicativo de que existe una afectación al ligamento periodontal.

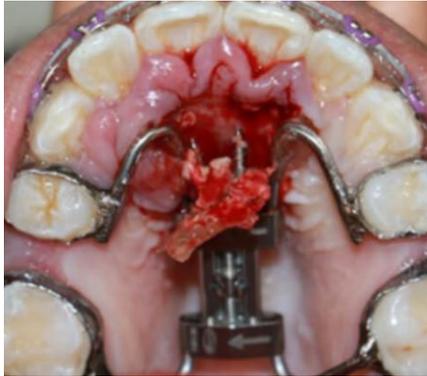


Figura 30 Irritación y sobre infección de la mucosa por micro implante ⁽⁵⁾



Figura 31 Daño a la raíz mesial del molar con el micro implante. ⁽⁵⁾

Así como existen complicaciones, también hay signos y síntomas que pueden ser transitorios o duraderos.

a) Signos y síntomas transitorios:

Los signos y síntomas transitorios que se presentan posteriormente a la colocación del micro implante se encuentran: dolor, irritación de la mucosa y tejidos blandos, inflamación, aftas, dificultad para hablar y gingivitis. ⁽⁵⁾

b) Signos y síntomas más duraderos:

Entre los signos y síntomas que son más duraderos posteriormente a la colocación del micro implante se encuentran: dolor crónico asociado al implante dental, hiperplasia al tejido circundante, pérdida ósea en la cresta alveolar, afectación de las raíces dentales, parestesia permanente, disestesia, infecciones localizadas o sistémicas, fístulas orontrales u oronasales o movilidad dental.⁽⁵⁾

Los signos y síntomas antes mencionados se pueden presentar durante la inserción, el periodo de carga o durante la remoción del micro implante.

Durante la inserción se puede presentar una falta de estabilidad del micro implante debido a que la cortical ósea no tiene un grosor suficiente, y la molestia o dolor que pudiera tener el paciente es porque el micro implante fue insertado en o cerca del ligamento periodontal o de las raíces dentales. Si se presentan las situaciones antes mencionadas, se tendrá que remover y ser insertado en otra zona.⁽⁵⁾

En el período de carga se puede presentar pérdida de la estabilidad del micro implante por inflamación o hipertrofia del tejido adyacente. o remodelación ósea de la zona donde fue colocado. Ante estas situaciones el paciente tendrá que mantener una higiene oral adecuada y escrupulosa, para evitar la inflamación del tejido blando circundante al micro implante, y que éste tenga una función exitosa durante el tratamiento.⁽⁵⁾

Durante la remoción del micro implante se puede presentar la dificultad o incapacidad de poder retirarlo por lo que se puede realizar una incisión para lograrlo. También puede presentarse la fractura del micro implante, por lo que se tendrá que anestésiar al paciente y realizar un colgajo y osteotomía para retirar la parte restante del micro implante.⁽⁵⁾

4.6.2 Prevención de complicaciones y fracasos

Dentro de las recomendaciones para evitar complicaciones previo a, durante y después de la colocación de los micro implantes se enlistan las siguientes:⁽⁵⁾

- Utilizar micro implantes cónicos del mayor diámetro posible, no menor a 1mm.
- Insertar cuidadosamente el micro implante a través de la encía adherida, y no forzarlo para evitar la fractura del mismo.
- En los destornilladores, se recomienda utilizar uno de mango largo para la zona vestibular y uno corto para la zona palatino o lingual para tener un mejor control al momento de la inserción. En el caso del destornillador corto se sugiere atarlo para evitar de forma accidental la deglución de éste.
- Esterilizar el instrumental y el micro implante, realizar asepsia del campo quirúrgico y no contaminar el micro implante durante su manipulación.
- Al realizar la inserción del micro implante no realizar movimientos oscilatorios.
- Al hacer la perforación para insertar el micro implante, la “fresa guía” debe ser de un diámetro menor que el del micro implante. No es recomendable realizar la perforación a la longitud que se va a insertar el micro implante.
- Previamente a la colocación del micro implante rectificar el espacio interradicular.
- La utilización de cadena elástica o muelle cerrado posteriormente a la colocación de los micro implantes, se debe asegurar que los elásticos no realicen presión sobre la mucosa para que no se invagine, de lo contrario será necesario colocar un tope.

- Para determinar con precisión la longitud del micro implante, es preciso medir con exactitud el espesor de la mucosa, ya que el micro implante debe penetrar el hueso de 4 a 5 mm, mínimo.
- Es importante prevenir la perimicroimplantitis para evitar una infección o sobrecarga del micro implante.
- La anestesia se puede limitar a colocarla sólo en tejidos blandos, ya que si el paciente refiere sentir dolor será un signo de que estamos cerca del ligamento periodontal.
- Es ideal fresar por debajo de las 400rpm, para tener tiempo de reacción.



Figura 32 Para prevenir complicaciones post quirúrgicas es importante atender los detalles más pequeños, como lo es mantener una correcta higiene de los mismos a base de cepillado, cepillos interproximales y gel de clorhexidina.⁽¹⁸⁾

4.7 Fracaso del micro implante

Actualmente la tasa de fracasos es del 8% al 10%.⁽⁵⁾ Las causas pueden ser:

- Por realizar un fresado excesivo, falta de irrigación al momento de la inserción.
- Haber sometido al micro implante a excesiva presión vertical o movimientos laterales durante su inserción.

- Hueso con cortical deficiente o fractura alveolar.
- Fuerza de tracción excesiva durante la fase activa.
- La utilización de un micro implante demasiado corto.
- Por la acción y fuerza de estructuras que están en contacto con el implante (lengua, carrillos, mucosa yugal, etc.).

4.8 Éxito del micro implante

El éxito del micro implante dependerá del conocimiento, habilidad y competencia del clínico que lleve a cabo el procedimiento, la zona de inserción del micro implante la condición física y la higiene del paciente.

El tiempo de permanencia del micro implante está ligado con la función y necesidades terapéuticas que necesite el paciente durante el tratamiento ortodóntico. El mayor éxito de permanencia del micro implante es cuando se coloca en la zona de los premolares superiores, debido a que existe una mayor distancia entre las raíces y por qué es una zona de fácil acceso, reportándose un 95% de éxito. Para realizar la carga al micro implante se tiene una mayor estabilidad a partir de la octava semana después de la colocación.⁽²⁰⁾

Se ha tenido un gran éxito en los casos en los que se utiliza el micro implante como sistema de anclaje, sin embargo, es importante considerar utilizar este sistema hasta el final del tratamiento, ya que provee una estabilidad óptima que no se ve afectada al realizar la extracción del sistema.⁽²⁰⁾

5 BIOMECÁNICA DEL MICRO IMPLANTE COMO ANCLAJE

Cuando colocamos un micro implante para hacer un anclaje, debemos de recordar que su uso puede ser directo o indirecto.

El directo es cuando el anclaje y la fuerza se aplica sólo en el micro implante, no es necesario utilizar algún diente o grupo de dientes como anclaje. El indirecto es cuando se utiliza el micro implante como coadyuvante el tratamiento ortodóntico, es decir, el anclaje se realiza en la Ortodoncia y el micro implante sirve para estabilizar el tratamiento.

La biomecánica es de suma importancia cuando utilizamos micro implantes, debido a que realizamos movimientos diferentes con los cuales no se está familiarizado, o no se conoce la cantidad adecuada de fuerza que hay que aplicar a un diente específico para lograr su movimiento. El movimiento realizado con los micro implantes es mucho mayor al que se logra con la Ortodoncia convencional, esto debido a que generamos un punto de apoyo donde antes no existía. Esta situación genera muchas ventajas, sin considerar que también pueden presentarse dificultades.⁽²¹⁾

Diversos autores mencionan que la fuerza que puede soportar un micro implante depende de la fuerza a la que será sometido. Se clasifica la fuerza dependiendo del movimiento que se desee realizar. Para el movimiento de retracción se aplica una fuerza de 150 a 200gr; para llevar a cabo la intrusión se aplica una fuerza de 15 a 25gr. Para la inclinación, rotación y extrusión la fuerza aplicada será de 30 a 60gr.^(13,21)

5.1 Biomecánica aplicada

La aplicación de la biomecánica antes descrita se utiliza en los micro implantes por medio del cual se pueden aplicar fuerzas al centro de resistencia del diente para lograr su movimiento.⁽¹⁾

5.1.1 Intrusión

La intrusión se puede utilizar para los dientes del sector anterior y posterior.

a) Sector anterior:

La mecánica aplicada a los micro implantes para lograr una intrusión es entre lateral y canino, o entre lateral y central, bilateral. Se pueden usar otros aditamentos como cadenas o resortes de NITI para aplicación de fuerza complementaria.⁽¹⁾



Figura 33 Intrusión y mesialización del canino derecho.⁽³⁾

b) Sector posterior:

La mecánica aplicada se puede aplicar individualmente o en grupo. Para intruir molares de manera bilateral se utilizan dos micro implantes, ya sea en la zona vestibular o en la zona lingual con la ayuda de una barra transpalatina o un arco lingual, para controlar el torque de esos dientes.⁽¹⁾

Se puede utilizar la intrusión individual o en grupo para corregir la altura del plano oclusal o mordidas abiertas.⁽¹⁾



Figura 34 Intrusión de molares.⁽¹⁾



Figura 35 Tracción para distalamiento e intrusión de dientes individuales.⁽¹⁸⁾

5.1.2 Tracción

Para realizar y aplicar este tipo de mecánica la tracción siempre debe de ir en función del vector de fuerza que se vaya a utilizar, para lograrlo previamente a la colocación del micro implante los dientes ya deben estar alineados y nivelados. Los micro implantes pueden ser removidos y reubicados como el profesional desee a medida que el diente sea traccionado.⁽¹⁾

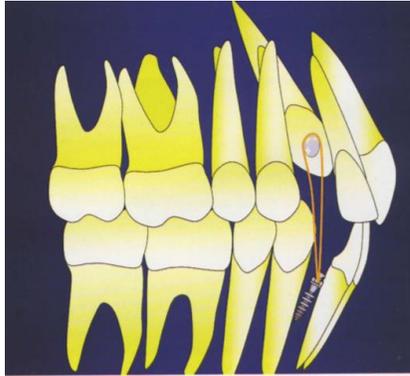


Figura 36 Tracción de caninos incluidos con micro implantes.⁽¹⁸⁾



Figura 37 Tracción de caninos incluidos con micro implantes.⁽¹⁸⁾

5.1.3 Distalización de molares

Para los molares inferiores el micro implante se coloca en el reborde alveolar y se tracciona desde lingual y vestibular y en los molares superiores en el paladar. La colocación en éstas zona es ideal para lograr un anclaje absoluto y poder llevar a cabo una distalización.⁽¹⁾

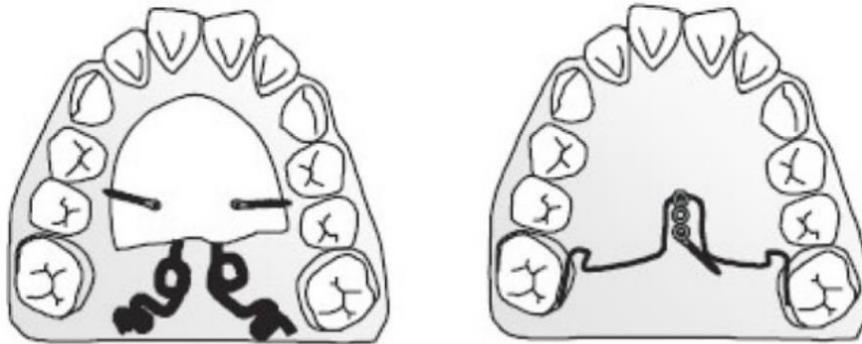


Figura 38 Distalización de molares.⁽¹⁾

5.1.4 Mesialización de molares

Los micro implantes se utilizan para cerrar espacios en áreas de extracción o zonas edéntulas. La colocación del micro implante se realiza en la parte mesial del espacio para producir un vector de fuerza aproximado al centro de resistencia del molar y se logrará el movimiento deseado y disminuye el movimiento indeseable de otros dientes.⁽¹⁾



Figura 39 Mesialización de molares.⁽¹⁾



Figura 40 Los micro implantes resultan muy prácticos para la mesialización de molares con elásticos.⁽¹⁸⁾

5.1.5 Retracción en masa de dientes anteriores

La inserción del micro implante se realiza entre los segundos premolares y primeros molares tanto para el maxilar como la mandíbula. Se realiza la tracción con un elástico o un resorte añadido al bracket.⁽¹⁾



Figura 41 Biomecánica para la mesialización en masa del diente 14 y el diente 24.⁽¹⁸⁾

5.1.6 Vestibularización de molares inferiores

Se coloca un micro implante en la parte mesial y otro en la parte distal del molar, con dicha posición la fuerza se realiza a través del elástico desde el

micro implante hasta el botón lingual, el elástico atraviesa la cara oclusal de propio molar.⁽¹⁾



Figura 42 Vestibularización de molares inferiores.⁽¹⁾

5.1.7 Verticalización de molares

El punto ideal para colocar el micro implante y hacer la tracción, es perpendicular al plano oclusal, ya sea en el triángulo retromolar o en la rama ascendente de la mandíbula. La colocación de los micro implantes siempre se realiza por debajo del plano oclusal para evitar la extrusión del diente.⁽¹⁾



Figura 43 Verticalización de molares.⁽¹⁾



A)



B)

Figura 44 A) Radiografía panorámica de un paciente con los segundos molares inferiores mesio angulados y sin erupcionar. B) Radiografía panorámica del mismo paciente, seis meses después de haber utilizado dos micro implantes colocados en la rama mandibular, y se logró la verticalización de las segundos molares inferiores.⁽³⁾

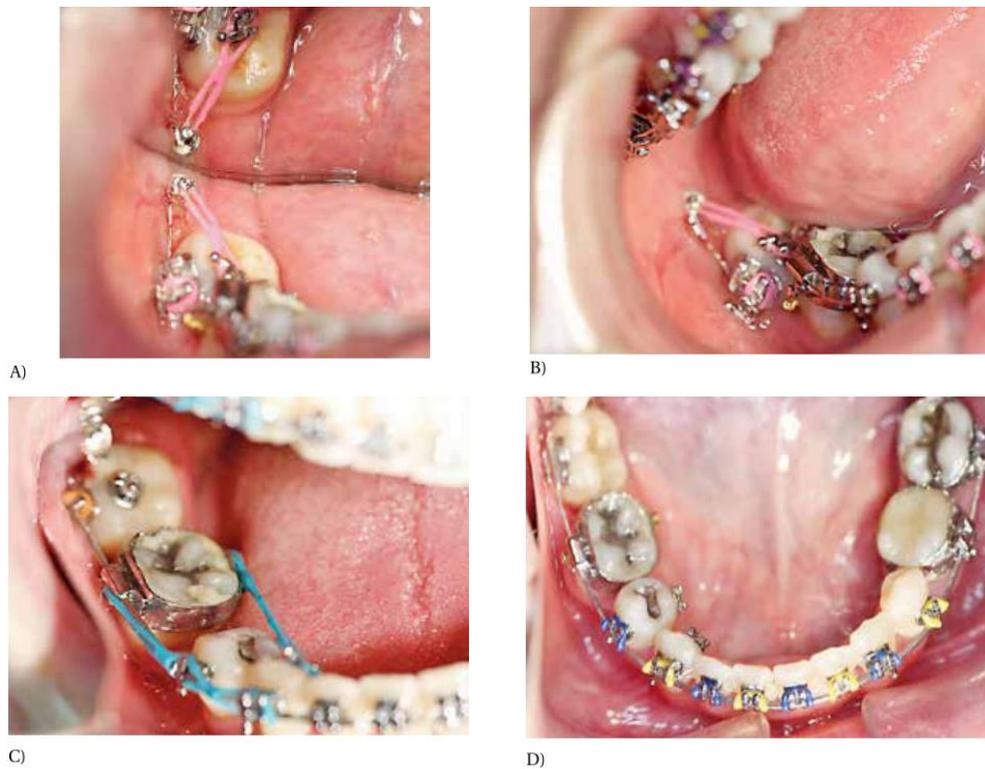


Figura 45 A) Segundo molar inferior impactada en la cara mesial del primer molar inferior. B) Se inicia la distalización del segundo molar inferior con cadena elástica del bracket que fue colocado por oclusal de dicha pieza a un micro implante colocado en distal del segundo molar. C) Segundo molar inferior verticalizado. Se inicia mesialización del primer molar inferior. D) Se logró traccionar el segundo molar y se pudo corregir su malposición luego de siete meses de tracción.⁽³⁾

5.1.8 Expansión asimétrica

En estos casos los micro implantes actúan como coadyuvantes a un aparato de expansión, como puede ser un Quadhelix o una barra transpalatina. El micro implante se coloca en la parte palatina y se liga hasta el loop contralateral de la barra transpalatina que activa la expansión simétrica, la ligadura metálica provocará que solo se realice de un solo lado.⁽¹⁾

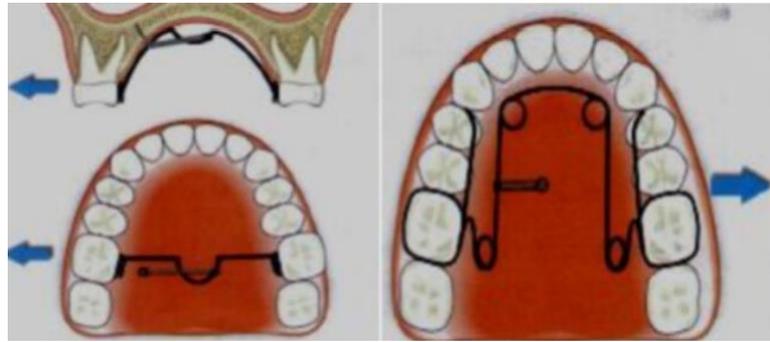


Figura 46 Expansión asimétrica.⁽¹⁾

6 CONCLUSIONES

Los micro implantes son un tipo de implante alveolar que a diferencia de los implantes utilizados en Prótesis e Implantología, son fáciles de colocar, no requieren osteointegración, lo cual facilita su remoción; y pueden cargarse casi inmediatamente después de su colocación, lo cual le da al ortodoncista una gran variedad de aplicaciones clínicas y la posibilidad de que tanto él como el paciente tengan un tiempo de tratamiento más corto, así como una reducción del uso de aparatos en boca o extraorales que pueden llegar a incomodar al paciente.

Los micro implantes tienen grandes posibilidades como método de anclaje por la versatilidad de movimientos que pueden realizar, ya que permiten aplicar fuerzas cerca del centro de resistencia y realizar movimientos en pacientes con necesidad de movimientos dentarios considerados difíciles o complejos para realizarse con otros métodos de anclaje. También son una buena opción para proporcionar y garantizar un anclaje máximo en los tratamientos ortodónticos.

Hoy en día los micro implantes permiten al Ortodoncista alcanzar resultados que requieren enfoques más exigentes, tener mayor eficacia para llevar a cabo un tratamiento exitoso.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodónticos: Artículo de revisión bibliográfica. *Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría*. 2020;1–16.
2. Park H-S. *Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática*. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.
3. Benavides S, Cruz P, Chang M. Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de Ortodoncia. *Odontol Vital*. 2016;25:63–75.
4. Gutiérrez P, Hernández V, Perea MA, Escudero N BA, casa. Microtornillos: Una revisión. *Av Periodoncia [Internet]*. 2014;26(1):25–38. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/peri/v26n1/original3.pdf>
5. Martínez RG, Quirós J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia - Revisión de la literatura. *Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría*. 2016;
6. Elias CN, Fernandes DJ, Souza FM De, Monteiro EDS, Biasi RS De. Mechanical and clinical properties of titanium and titanium-based alloys (Ti G2, Ti G4 cold worked nanostructured and Ti G5) for biomedical applications. *J Mater Res Technol [Internet]*. 2019;8(1):1060–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2018.07.016>
7. Callirgos Blanco LF. *Miniplacas en ortodoncia*. Univ Inca Garcilaso la Vega [Internet]. 2018; Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2543#.XrSxViL2M9>
A.mendeley
8. Alkadhimi A, Alkadhimi A, Ahn J. Onplant Use for Orthodontic Anchorage Reinforcement. *J Dent Open Access*. 2020;1–5.
9. Fabienne Janssens, Gwen Swennen, Thierry Dujardin, Régine Glineur,

- Chantal Malevez. Use of an onplant as orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 2002;122(5):566–70. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540602002457>
10. Beom Kim K. Temporary Skeletal Anchorage Devices. Temporary Skeletal Anchorage Devices. 2014.
 11. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española [Internet]. [citado el 4 de abril de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/anclar>
 12. Moyers RE. Manual de ortodoncia. 4ta edició. Médica Panamericana; 1992.
 13. Perero EV. Anclaje ortodóntico mediante el uso de microimplantes. Universidad de Guayaquil; 2020.
 14. Espinoza K. Influencia en la conservacion de terceros molares en la perdida de anclaje posterior en los tratamientos ortodonticos con extracciones de primeros premolares. Universidad de Guayaquil; 2016.
 15. Esequiel RY. 1001 Tips en ortodoncia y sus secretos. 2da. edici. Amolca; 2018.
 16. Pérez MB, Sigüencia V, Bravo ME. Mini-Implantes en Ortodoncia - Revisión Bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2014;
 17. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
 18. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilizacion de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
 19. Alves N, Olivera Nascimento CM. Estudio del Espesor de la Mucosa del Trígono Retromolar con el Objetivo de Facilitar la Planificación de

Instalación de Mini Implantes en la Región. Int J Odontostomatol. 2012;6(2):175–9.

20. Ponchio M, Farronato G, Farronato D, Maiorano C. Los minitornillos ortodónticos. Dent Mod. 2013;
21. Avila Vargas YT. Mini-implantes. Una nueva opción en el tratamiento de ortodoncia. Revisión de la literatura y presentación de caso clínico. Univeresidad de Panamá; 2019.

8 REFERENCIAS DE FIGURAS

1. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.
2. Microimplant screws for Anchorage in Orthodontics:Dawn of a New Era- Part III, (2016) Disponible en: <http://www.healthmantra.com/orthodontics/>
3. Microimplant screws for Anchorage in Orthodontics:Dawn of a New Era- Part III, (2016) Disponible en: <http://www.healthmantra.com/orthodontics/>
4. Alkadhimi A, Alkadhimi A, Ahn J. Onplant Use for Orthodontic Anchorage Reinforcement. J Dent Open Access. 2020;1–5.
5. Fabienne Janssens, Gwen Swennen, Thierry Dujardin, Régine Glineur, Chantal Malevez. Use of an onplant as orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 2002;122(5):566–70. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540602002457>
6. Park H-S. Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.
7. Pérez MB, Sigüencia V, Bravo ME. Mini-Implantes en Ortodoncia - Revisión Bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2014;
8. Pérez MB, Sigüencia V, Bravo ME. Mini-Implantes en Ortodoncia - Revisión Bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2014;
9. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
10. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.

11. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
12. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
13. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
14. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
15. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
16. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
17. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.

18. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
19. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
20. Cuesta García A. Microimplantes en Ortodoncia [Internet]. Universidad de Oviedo; 2015. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/30856/Cuesta.pdf;jsessionid=8865C81C810103730FE54D019BE23367?sequence=6>
21. Alves N, Olivera Nascimento CM. Estudio del Espesor de la Mucosa del Trígono Retromolar con el Objetivo de Facilitar la Planificación de Instalación de Mini Implantes en la Región. Int J Odontostomatol. 2012;6(2):175–9.
22. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
23. Park H-S. Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.
24. Park H-S. Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.
25. Park H-S. Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.
26. Park H-S. Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.
27. Park H-S. Microimplantes en Ortodoncia aplicada a la Cirugía Ortognática. Atlantis editorial. Science and Technology S. L. L.; 2017. 200 p.

28. Martínez RG, Quirós J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia - Revisión de la literatura. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2016
29. Martínez RG, Quirós J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia - Revisión de la literatura. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2016
30. Martínez RG, Quirós J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia - Revisión de la literatura. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2016
31. Martínez RG, Quirós J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia - Revisión de la literatura. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2016
32. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
33. Microimplant screws for Anchorage in Orthodontics: Dawn of a New Era- Part III, (2016) Disponible en: <http://www.healthmantra.com/orthodontics/>
34. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.
35. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
36. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
37. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
38. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.

39. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.
40. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
41. Suárez Quintanilla D. Nuestro protocolo en la utilización de microtornillos. Monogr Clínicas en Ortod. 2005;39–50.
42. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.
43. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.
44. Benavides S, Cruz P, Chang M. Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de Ortodoncia. Odontol Vital. 2016;25:63–75.
45. Benavides S, Cruz P, Chang M. Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de Ortodoncia. Odontol Vital. 2016;25:63–75.
46. Vanegas AB, García DL, Quizphe AA, Siso SS, Quirós JJ. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría. 2020;1–16.

ANEXOS

GLOSARIO

Centro de resistencia: Es el punto de un cuerpo (diente) sobre el que una fuerza única producirá traslación, sin inclinación. Para dientes unirradiculares se sitúa entre $1/4$ y $1/3$ de la distancia desde la unión amelo cementaría hasta el ápice. Para los dientes multirradiculares está aproximadamente 1 o 2 mm apical de la bifurcación o trifurcación.

Centro de masa: Punto a través del cual se debe aplicar una fuerza para que el objeto libre se mueva linealmente, también es conocido como punto de equilibrio.

Cizallamiento: La resistencia al cizallamiento puede ser definida como la carga necesaria para producir una fractura en la interfase de unión entre dos materiales cuando se aplican fuerzas paralelas de sentido contrario.

Cupla: Fuerzas iguales operando sobre un objeto en direcciones paralelas pero en sentido opuesto.

Distalización: Modalidad de tratamiento en las maloclusiones de clase II esqueléticas y dentales y pretende convertir una relación de distoclusión en una neutroclusión y resolver el apiñamiento anterosuperior mediante el desplazamiento de los molares hacia distal en las etapas iniciales del tratamiento.

Extrusión: Se define como el movimiento en dirección coronal a través de la aplicación de fuerzas ligeras y continuas para provocar cambios en los tejidos blandos y hueso.

Fricción: Es una fuerza de roce entre dos superficies.

Fricción dinámica: Es una fuerza de roce entre dos superficies, que se opone a el movimiento entre ambos objetos.

Fricción estática: Cuando la fuerza se opone al inicio del movimiento.

Fuerza: Se denomina fuerza a cualquier acción aplicada a un cuerpo y una fuerza es igual a la masa multiplicada por la aceleración. Sus unidades son Newtons o gramos por milímetros sobre segundos. Los gramos se sustituyen por Newtons en Ortodoncia, ya que el concepto de aceleración a la magnitud de la fuerza es irrelevante clínicamente. Puesto que la fuerza es una cantidad vectorial, tiene magnitud, dirección y se representa por un vector. Las fuerzas producidas durante el tratamiento de Ortodoncia son producidas en distintas formas por la modificación de alambres, activación de resortes y elásticos, entre muchos otros métodos.

Fuerza continua: Es la que se mantiene en una proporción observable entre cada una de las citas del paciente. Es posible que sea dañina para el ligamento periodontal y el diente como tal.

Fuerza interrumpida: Se observa cuando la fuerza se ve disminuida hasta cero entre cada una de las citas.

Fuerza intermitente: Los niveles de fuerza disminuyen de manera brusca a cero cuando el paciente retira la aparatología o el factor que esté ejerciendo fuerza sobre los dientes.

Inclinación: es el movimiento ortodóncico con un desplazamiento de la corona mayor al de la raíz.

Inclinación controlada de la corona: Todo el diente se mueve, manteniendo en posición el ápice radicular, es decir que el fulcro del movimiento coincide con el ápice. Dicho movimiento se requiere específicamente cuando lo que está mal posicionado es la corona y se quiere evitar la migración (vestibular o lingual) de la raíz. Se realiza tanto en el plano lateral como en el frontal.

Inclinación no controlada de la corona: El diente gira alrededor de un centro de rotación que se ubica apical a su centro de resistencia. Se produce cuando se ejerce una fuerza simple en la corona que hace que ella se mueva en dirección de la fuerza y la raíz en sentido contrario.

Intrusión: Es el movimiento en el que se lleva al diente hacia su base ósea en sentido vertical.

Mecánica: Es aquella que describe el efecto e impacto que tienen las fuerzas simples o de sistemas de fuerza aplicados a uno o varios cuerpos, no importa que se encuentren en movimiento o estáticos.

Mesialización: Desplazamiento de los molares hacia mesial.

Momento de una fuerza: Es la medida de la capacidad de la fuerza que se necesita para producir un movimiento rotacional, de igual manera el momento de fuerza tiene una dirección y una magnitud por lo que se representa con un vector, en este caso la magnitud será igual a la fuerza multiplicada por el trayecto perpendicular dividido entre la línea de acción y el centro de resistencia.

Osteointegración: La osteointegración se define como la una unión directa, estructural y funcional, firme, estable y duradera sin tejido periodontal alrededor entre el implante dental y el hueso alveolar que lo rodea.

Retracción: movimiento hacia atrás no angular en un plano transversal que devuelve un hueso o parte del cuerpo que está en protracción a su posición original.

Resultante: Es la adición de dos o más vectores, éstos se pueden añadir colocando el origen de un vector en el extremo de otro, mientras se conserva la línea de acción, tanto en dirección como distancia, la resultante se encuentra conectando el origen del primer vector con la punta del vector final.

Torque: Es la respuesta o el efecto que produce la torsión de un alambre rectangular sobre las raíces de los dientes, se aplica a uno o más dientes para controlar la posición buco lingual de una o varias raíces.

Es la fuerza que permite al Ortodoncista controlar las inclinaciones axiales de los dientes y ponerlos en posición.

Traslación: “Movimiento en masa o cuerpo” cuando el diente se desplaza en su totalidad de manera uniforme, y se produce si se aplica una fuerza simple que pase por el centro de resistencia. Todos los puntos del diente se desplazan a igual distancia y en la misma dirección.