



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**  
**Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**



**“FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ÉXITO O  
FRACASO DE MINI-IMPLANTES EN ORTODONCIA”**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**Asesores:**

**DR. MANUEL ADRIAZOLA P.**

**DR. MARCO ESTRADA V.**

**PRESENTADO POR:**

**R2. ORELLANA LLERENA , LUIS ENRIQUE**

**TACNA – PERU**

**2016**



## INDICE

	Pag.
I INTRODUCCIÓN .....	1
II OBJETIVOS .....	3
2.1 Objetivo general .....	3
2.2 Objetivo específico .....	3
III MARCO TEÓRICO .....	4
3.1 Historia .....	4
3.2 Mini-implantes en ortodoncia .....	6
3.3 Partes del mini-implante .....	7
3.4 Composición del mini-implante .....	8
3.5 Factores de estabilidad para el mini-implante .....	10
3.5.1 Tiempo de aplicación fuerza/carga .....	10
3.5.2 Tamaño del mini-implante .....	11
3.5.3 Rosca del mini-implante .....	12
3.5.4 Colocación del mini-implante .....	12
3.5.5 Ángulo de inserción del mini-implante .....	15
3.6 Complicaciones de los mini-implantes .....	16
3.7 Indicaciones .....	17
3.8 Contraindicaciones .....	18
IV DISCUSIÓN .....	19
V CONCLUSIONES .....	21
VI REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	22



## RESUMEN

Hoy en día los mini-implantes constituyen los dispositivos de anclaje temporal con un mejor control en los movimientos ortodóncicos y minimizando así efectos indeseables que pueden surgir durante la corrección de la maloclusión. Desde su aparición en la ortodoncia han evolucionado en su forma, composición y ventajas para su uso. Objetivo: Analizar los posibles factores que influyen en la estabilidad de los mini-implantes. Conclusiones: Los mini-implantes constituyen uno de los mejores sistemas de anclaje temporal esquelético en el tratamiento de ortodoncia. Los resultados obtenidos por el uso de mini-implantes en diversos movimientos dentales han hecho que sean la primera opción en los tratamientos ortodóncicos

Palabras clave: Mini-implantes, ortodoncia

## ABSTRACT

Today mini-implants are temporary anchorage devices with better control on orthodontic tooth movement and minimizing the adverse effects which may arise during the correction of malocclusion. Since it appears in orthodontics, it has evolved in form, composition and advantages for use. Objective: Analyze the possible factors that influence the stability of mini-implants. Conclusions: The mini-implant are today one of the best systems of temporary skeletal anchorage in orthodontic treatment. The results obtained from the use of mini-implant in various movements have made them the first choice in orthodontic treatments.

Keywords: Mini implants, orthodontics



## I. INTRODUCCIÓN

Los implantes ortodóncicos son una forma alternativa de reforzamiento del anclaje en ortodoncia estos se insertan en hueso de la boca de forma quirúrgica ofrecen las siguientes ventajas: técnica más sencilla para insertarlos y eliminarlos, posibilidad de ubicarlos en mayor número de localizaciones, menor tiempo de cicatrización y de trabajo para el profesional.

Los mini-implantes ortodóncicos se convirtieron en un importante dispositivo que ayuda al ortodoncista en todas las etapas del tratamiento. Los mini-implantes actúan como dispositivos de anclaje en procedimientos de intrusión de dientes posteriores para la corrección de la mordida abierta anterior, intrusión de incisivos, corrección del plano oclusal, mecánica de retracción, anclaje de tipo esquelético.

Presentan un mejor control en los movimientos dentales ortodóncicos y minimizando así los efectos indeseables que pueden surgir durante la corrección de la maloclusión.

Se ha indicado la posibilidad de utilizar miniplacas o mini-implantes como anclaje extradentario absoluto para el tratamiento ortodóncico de distintas maloclusiones como mordidas abiertas, cierre de espacios, conseguir movimientos sagitales, etc.



La importancia de los mini-implantes en ortodoncia en lo que respecta a su aplicación clínica posee varios puntos en común, tales como que representan una de las principales innovaciones en la práctica clínica de los últimos años, son de bajo costo y su mecanismo de acción se basa en la traba mecánica de su estructura en las corticales y hueso denso y no necesariamente en el concepto de osteointegración.

No obstante, son pocos los estudios en los que se han evaluado los posibles factores asociados al éxito o fracaso de los mismos.



## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Analizar los posibles factores que influyen en la estabilidad de los mini-implantes para así diseñar estudios prospectivos que permitan la valoración de su eficacia. en ortodoncia.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Determinar la relación de los factores de éxito en mini-implantes en ortodoncia.
- Determinar la relación de los factores de fracaso en mini-implantes en ortodoncia.



### III. MARCO TEORICO

#### a. HISTORIA

Los implantes aplican que el concepto de anclaje esquelético no es nuevo, ya en los años 60 se conocía. Jong Suk Lee (2007)<sup>1</sup> en su libro *Applications of orthodontic mini implants*, escribe que las fuerzas extraorales no dan el suficiente anclaje; por lo que en algunos casos hay limitaciones. La ortodoncia no fue la precursora del uso de tornillos en el hueso sino lo fue la ortopedia. En 1905 se usaban tornillos de acero inoxidable en huesos largos de las piernas. En 1945 se unió un tornillo a la rama para iniciar movimientos de los dientes y ejercer fuerza sobre la mandibular.

En otro estudio se utilizó tornillos vitallium en perros, pero éstos eran efectivos hasta alrededor de 31 días, luego se perdían por infección. (Suk 2007).

En 1948 con los avances de la tecnología se inició separación y manipulación del titanio aunque su descubrimiento se había dado desde 1791. En los años 60 el progreso del acero inoxidable y vitallium produjeron el actualmente conocido titanio. En 1969 Branemark, introduce los implantes dentales para reemplazar dientes y rehabilitar protésicamente, en el cual la oseointegración ha sido el principal objetivo. (Suk 2007) El primero odontólogo, en usar los implantes para incrementar el anclaje ortodóntico fue Linkow 1970 (Suk 2007), quien utilizó un implante en forma de pala (blade implant) para un anclaje en un caso CII.



Varela<sup>2</sup> menciona algunos usos de los mini-implantes por parte de ciertos investigadores y clínicos:

- CREEKMORE (1983): Intrusión de incisivo superior con tornillo de vitalio.
- ROBERTS (1990): Mesialización de molares con implante endo-óseo
- BLOCK (1990): Retrusión de frente antero-superior con implante yuxta-óseo.
- SUGARAWA (1992): Retrusión de frente antero-inferior con miniplacas de titanio
- KANOMI (1997): Intrusión de incisivos inferiores con microtornillos de titanio
- COSTA (1998): Distintos movimientos dentarios con minitornillos de titanio.
- UNEMORI (1999): Intrusión molar y cierre de mordida abierta anterior con miniplacas
- PARK HS (1999): Anclaje absoluto con microtornillos en carga inmediata.
- GRAY (2000): Anclaje con el sistema de implante transicional.
- FREUDENTHALER (2001): Mesialización molar con tornillo bicortical.
- LEE (2001): Uso de microtornillos en ortodoncia lingual.
- DE CLERCK (2002): Sistema OBA de miniplaca de titanio modificada
- CHUNG (2002): Sistema de miniplaca con tubo molar.



### **3.2. MINI-IMPLANTES EN ORTODONCIA**

Facilitan una buena higienización, un mejor cuidado de los tejidos blandos y disminución de complicaciones periodontales en comparación con aparatos intraorales para el anclaje o movimientos dentales como el botón de Nance<sup>3</sup>.

El auge de su uso ha aumentado recientemente en asociación con la resolución de diversos factores de riesgo, una mejor técnica de colocación, y mejoras en el diseño del implante<sup>4</sup>.

Dentro de las ventajas se puede describir su implantación relativamente simple así como los procedimientos de traslado. Por otro lado, el pequeño diámetro permite la colocación en varias zonas del maxilar y la mandíbula que antes no estaban disponibles para sistemas de anclaje como lo son el hueso alveolar o áreas entre las raíces de los dientes adyacentes<sup>5</sup>.

La tasa de éxito de los mini-implantes es de 80% - 100% con tasas de fracaso de 10% al 30%<sup>6</sup>. Los factores asociados con su fracaso incluyen el diámetro y tipo del tornillo, edad del paciente, espesor del hueso cortical, tejidos blandos, lugar de colocación y la inflamación de los tejidos circundantes.

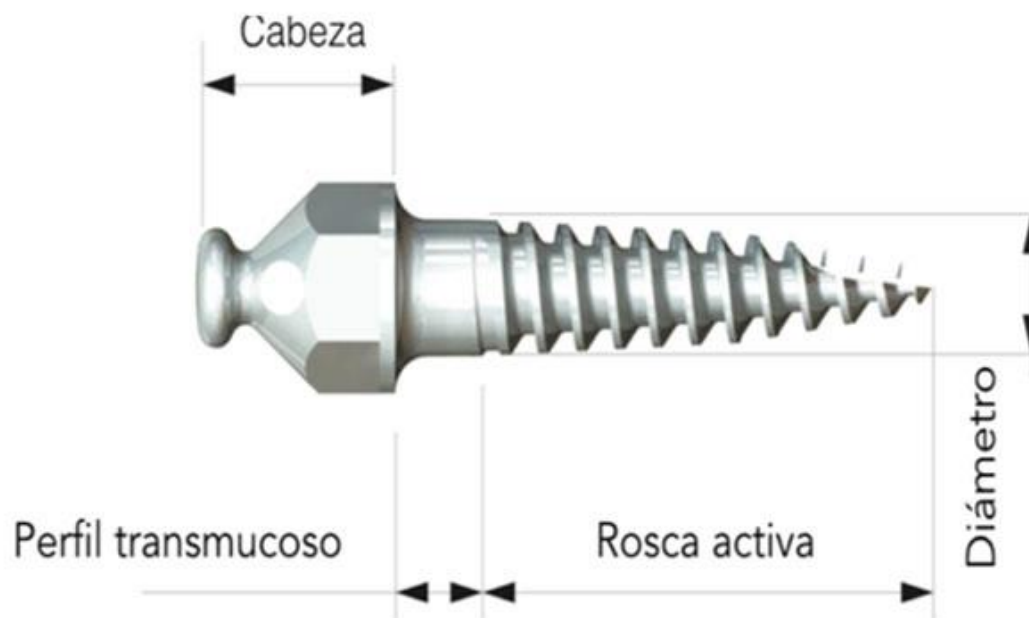
Dentro de los factores relacionados con la estabilidad primaria del mini-implante se encuentran la calidad de hueso, la preparación del sitio de inserción.

Sin embargo la calidad del hueso esponjoso no es crucial para los mini-implantes siempre que exista un espesor mínimo de la corteza<sup>7</sup>.

### 3.3 PARTES DEL MINI-IMPLANTE

Los mini-implantes tienen 3 partes:

1. La cabeza es la parte que se ubica por encima de la gingiva. Esta parte visible puede tener diferentes tamaños, formas, hendiduras y agujeros de donde nos apoyamos para hacer las fuerzas.
2. El cuello intramucoso es el espacio entre la cabeza y el inicio de las roscas, tiene diferentes angulaciones y alturas.
3. La porción endo-ósea es la parte que posee las roscas, que es la parte activa, según su disposición, distancia y forma les permitirá ser auto perforantes o no<sup>8</sup>.



### **Características ideales de los mini plantes<sup>9</sup>:**

- 1) El mini implantes debe ser cónico en dirección apical.
- 2) La retención de un miniimplante depende más del grosor, que de la longitud de este.
- 3) Espacio suficiente entre las espiras de la rosca del minimplantas, ya que de esta manera se obtiene una retención mecánica.
- 4) Forma adecuada de la cabeza del minimplante simple y no muy pequeña.
- 5) Las espiras tienen que tener una profundidad de 0,5 mm a 0,75mm.

Los materiales de que se fabrican los mini implantes pueden ser titanio de aleación tipo V, acero o láctico-glicólico (lentamente biodegradable). Los que se utilizan más frecuentemente son los de titanio.

En cuanto a las características de inserción se puede encontrar:

- no terrajantes, aquellos que para su inserción precisan de un paso previo con fresa que realice el canal conductor,
- autorroscantes (self-tapping), que precisan un inicio de apertura con fresa de la cortical
- autoperforantes (self-drilling), donde son los propios tornillos los que atraviesan encía y cortical.



### **3.4 Composición de los mini-implantes**

La mayoría están fabricados en aleación de Titanio Ti-6Al-4V. La norma ASTM 7136 especifica la composición química y propiedades mecánicas de Ti-6Al-4V de titanio clasifican como grado 5 para su uso en la fabricación de productos médicos y dentales.

Hay algunos mini-implantes que se fabrican con acero F138 ASTM inoxidable y tanto estos como los mini-implantes fabricados por una aleación de titanio tienen una fuerza superior a los implantes de titanio comercialmente puros usados en la fabricación de osteointegrados dentales.

Sin embargo los mini-implantes son menos propensos a la osteointegración, siendo por lo tanto más seguros al ser instalados y más fáciles de ser removidos en relación con los fabricados con titanio comercialmente puro.

## **3.5 FACTORES DE ESTABILIDAD PARA LOS MINI-IMPLANTES**

### **3.5.1 Tiempo de aplicación fuerza/carga**

Hay una serie de informes sobre el efecto de la carga inmediata sobre implantes en ortodoncia, con muchos y diferentes resultados.

Por ejemplo algunos autores ( Becker et al, 1994; Schnitman et al, 1997; Trisi y Rebaudi, 2005) postularon que la carga inmediata podría desestabilizar los implantes y aumentar el número de fallos, mientras que otros ( Machdub et al, 1999; Buchter et al, 2005; Berens y col, 2006 ) mostraron que la carga inmediata se puede aplicar sin pérdida de estabilidad<sup>10</sup>.

Por otra parte, parece tener un efecto positivo sobre el hueso, y la densidad celular en las áreas adyacentes a los mini-implantes de carga en comparación con los mini-implantes sin fuerza aplicada ( Melsen y Lang, 2001), lo que sugiere que la carga de ortodoncia puede tener un efecto protector. Nkenke et al, 2003 por otro lado afirma que no existen diferencias significativas en términos de aposición ósea diaria, contacto hueso-implante, y la densidad ósea en la presencia o ausencia de carga temprana<sup>11</sup>.

La carga inmediata de los mini-implantes pueden ayudar a activar la remodelación ósea y aumentar el contenido de minerales en la región, además no afecta la osteointegración. La mayoría de mini-implantes pueden soportar una carga inmediata de 100 a 200g. Suficiente para movimientos de Ortodoncia<sup>12</sup>.

### 3.5.2 Tamaño del mini-implante

Gallas et al, 2005 demostraron que el estrés se concentra alrededor de la punta del implante dental y el hueso circundante, alcanzando su vértice en el borde cervical del mini-implante y la primera rosca. Miyawaki et al, 2003 mostraron que el diámetro del mini-implante fue directamente proporcional a la tasa de éxito, que era 83,9% con el mini-implante de 1.5mm y 85% con el mini-implante de 2,3mm<sup>13</sup>.

Esta diferencia no fue estadísticamente significativa, pero con mini-implantes de 1,0mm, la tasa de éxito disminuye al 0%. Wiechmann et al, 2007 confirman las conclusiones de los autores anteriores, reportando una tasa de éxito del 87% con 1,6mm.

Por el contrario Berens y col, 2006 reportaron una mayor tasa de éxito con los mini-implantes de mayor tamaño 2,0mm, pero sólo en la mandíbula. Kuroda et al, 2007 encontraron que la tasa de éxito fue mayor con mini-implantes de 1.3mm ( 88,6%) que con los mini-implantes de 2,0mm y 2,3 mm ( 81,1%).

Clinicamente la ventaja de los mini-implantes con mayor diámetro es la capacidad para distribuir las fuerzas sobre grandes áreas de hueso. La desventaja es la dificultad en la colocación a nivel de zonas posteriores ya que la retracción de la mejilla se convierte en una limitante<sup>14</sup>.

### **3.5.3 Rosca del mini- implante**

El diseño de la rosca puede variar en intensidad, profundidad y forma. Estas características pueden influir en la resistencia. Una forma de rosca invertida posee una mayor estabilidad y resistencia a la retirada en comparación con los mini-implantes con roscas redondeadas y trapezoidales<sup>15</sup>.

### **3.5.4 Colocación del mini-implante**

Previamente a la colocación del mini implantes se debe elegir el lugar de inserción del mini implantes, que dependerá del tipo de movimiento que queramos realizar. En esta fase es bueno valorar la ortopantomografía y los modelos de estudio para tener una visión general y tridimensional del lugar elegido. Una vez decidido cuál es el lugar idóneo, se realiza una radiografía intraoral, a ser posible con guía quirúrgica<sup>16</sup>. Es preferible de inserción es la transición entre encía libre y encía adherida para evitar que la mucosa cubra el mini-implante. A continuación se anestesia la zona receptora con anestesia local. Hasta aquí el procedimiento es idéntico sin importar qué tipo de mini-implante se utilice.



Los siguientes pasos son diferentes en función de si el mini implantes es autorroscante o autoperforante.

-Si es autorroscante, se crea una abertura de acceso a la cortical, bien a través de un pequeño colgajo en mucosa o bien con acceso transmucoso directo, con una fresa cuyo diámetro dependerá del mini implantes que se vaya a insertar. La velocidad de trabajo será de 500-800 rpm y bajo irrigación con solución salina para evitar el sobrecalentamiento y la necrosis ósea. La profundidad intraósea de esta abertura piloto es de sólo 2 mm aproximadamente. A continuación se coloca el tornillo, hasta la profundidad deseada, con un destornillador manual o con uno conectado a un micromotor.

-Si el mini implantes elegido es el autoperforante, no hace falta realizar la abertura de acceso ni la guía piloto de la cortical sino que se coloca directamente con un destornillador manual. Esta posibilidad da al clínico la sensibilidad de las estructuras que va atravesando el mini implantes y permite variar la dirección en el caso que el paciente perciba ligera presión sobre los dientes contiguos y evita el daño a las estructuras dentales. Tanto en un caso como en el otro, el mini implantes debe colocarse de manera que sólo la cabeza quede visible. Si existe la posibilidad de que se entierre o pueda quedar sumergido dentro de la mucosa libre, en situaciones o pacientes con muy poca encía adherida, es conveniente que se deje una ligadura para poder hacer la tracción desde ella y no tener que reintervenir al paciente.



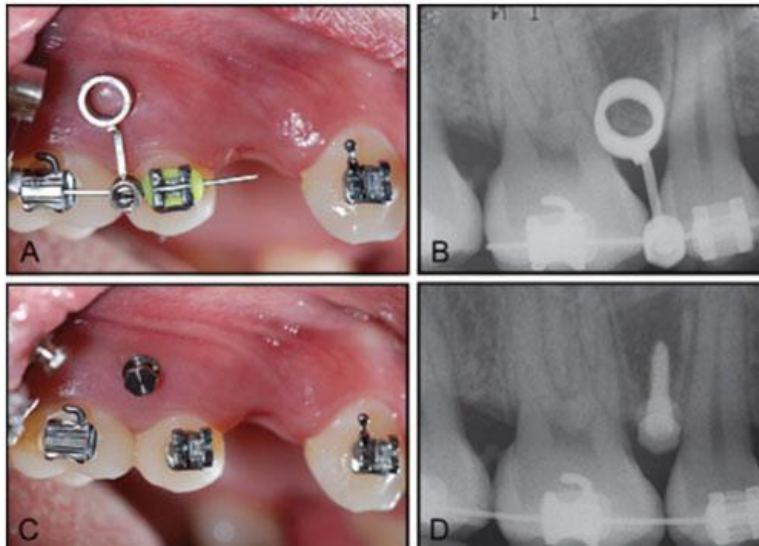


En cuanto a cuál debe ser la dirección de inserción del mini implantes, no existen estudios que apoyen una u otra colocación, pero la recomendación de algunos autores es intentar una colocación angulada entre 10 y 30° para evitar las raíces dentales, otros autores comentan que además, con esta inclinación el área de cortical abarcada es mayor y por tanto, la retención monocortical aumenta.

En casos de cortical delgada o con poca retención mecánica puede colocarse el mini implantes de manera bicortical que atraviese ambas corticales. En pacientes edéntulos se debe valorar el hueso cortical alveolar y buscar zonas corticales más estables o bien aumentar el grosor del minitornillos<sup>17</sup>.

Una vez finalizada la inserción se realiza una radiografía intraoral para comprobar que todo el proceso se ha llevado a cabo de forma correcta y se prescribe gel de clorhexidina al 0.12%. No suelen ser necesarios ni los antibióticos ni los analgésicos.

Sobre cuál es el momento idóneo para aplicar las fuerzas ortodóncicas, encontramos autores que las aplican inmediatamente después de la colocación, mientras que otros prefieren esperar aproximadamente 2-4 semanas para dar tiempo a la cicatrización de los tejidos, evitando una molestia añadida al paciente.



Guía para la colocación de mini-implante

### 3.5.5 Angulo de inserción del mini-implante

Influye en la dirección de la fuerza en Ortodoncia. Además los mini-implantes son colocados entre las raíces de los dientes o en el área retromolar por lo tanto el riesgo de lesiones en las raíces deben ser consideradas.

Los estudios han informado que los mini-implantes que se inclinan en relación con la superficie del hueso proporcionan un mayor contacto con el hueso cortical, lo que resulta en aumento de la retención mecánica y la estabilidad del mini-implante. Según Petrey et al. 2010 un ángulo de inserción de 90° es más eficaz. La angulación puede reducir el riesgo de daño de la raíz.

Sin embargo, un ángulo muy oblicuo puede crear deslizamiento del mini-implante en su primer contacto con el hueso y conduce la necesidad de perforación previa incluso con los de tipo autoenroscantes.

Los que se encuentran muy inclinados pueden crear dificultad al aplicar materiales de tracción y podrían aumentar el peligro de perforación del seno maxilar<sup>18</sup>.

La colocación en ángulo oblicuo tiene una menor estabilidad y una calidad de anclaje menor. Existe una profundidad menor y por ende una estabilidad menor.

El ángulo de colocación óptimo es entre 50° y 70°. Colocar el mini-implante con un ángulo inicial de 90° y después cambiarlo a 45° incrementa el espesor del hueso cortical en un 47% por lo tanto una estabilidad mayor<sup>19</sup>.

### **3.6 Complicaciones en los mini-implantes**

La principal complicación es la fractura. Si esto llegara a suceder la extracción del fragmento debe ser por ejemplo mediante un alicate de Weingart en caso de no existir peligro de dañar las raíces. Si la extracción del fragmento no es posible y el fragmento es pequeño se puede dejar en el hueso debido a la alta tolerancia del tejido al titanio. El paciente deberá ser informado. En el caso de que la ruptura sea mayor requiere de una cirugía para su extracción<sup>20</sup>.



Si existe la pérdida de un mini-implante se puede instalar otro inmediatamente en una posición diferente o esperar tres meses para la instalación en la misma zona.

El tabaquismo se asocia con un mayor riesgo de complicaciones ya que causa periimplantitis. Bayat y Bauss, 2010 encontraron que los fumadores presentan altas tasas de fracaso<sup>21</sup>.

### **3.7 Indicaciones**

Las indicaciones son múltiples y variadas, pero a modo de resumen podemos citar las siguientes:

- anclaje para cierre de espacios de extracciones
- retrusión e intrusión de incisivos
- extrusión o intrusión rápida de piezas individuales
- enderezamiento de molares superiores o inferiores
- desimpactación dental
- corrección de líneas medias
- intrusión, tanto anterior como posterior, en sobre erupciones o mordidas abiertas anteriores
- corrección de los planos oclusales asimétricos
- anclaje en falta e dientes o en periodontales



### 3.8 Contradicciones

Son muy pocas y relativas. Podríamos citar:

- a. pacientes con patologías médicas debilitantes (neoplasias, diabetes)
- b. alteraciones psicológicas
- c. falta de retención mecánica por cortical delgada
- d. mala higiene oral: mayor riesgo de inflamación e infección.
- e. enfermedad periodontal no controlada. La intrusión molar presenta los mismos problemas y limitaciones que si se realizara con arcos ortodóncicos.<sup>22</sup>
- f. Hábitos: la corrección de mordidas abiertas presenta la misma estabilidad postratamiento que con cualquier aparatología.

#### IV. DISCUSIÓN

Kim (2005) menciona que los mini-implantes autoenroscantes tienen menos movilidad y un mayor contacto entre hueso e implante a comparación de los ya perforados<sup>23</sup>.

Favero concluye que los de carga inmediata existe una retención mecánica en lugar de osteointegración, mientras que Becker et al, 1994; Schnitman et al, 1997; Trisi y Rebaudi, 2005 postularon que la carga inmediata podría desestabilizar los mini-implantes y aumentar el número de fallos, mientras que Machdub et al, 1999; Buchter et al, 2005; Berens y col, 2006 mostraron que la carga inmediata se puede aplicar sin pérdida de la estabilidad<sup>10</sup>.

Y según Melsen y Lang, 2001 parecen tener un efecto positivo sobre el hueso, y la densidad celular en las áreas adyacentes a los mini-implantes de carga en comparación con los mini-implantes sin fuerza aplicada. Nkenke et al, 2003 por otro lado afirma que no existen diferencias significativas en términos de aposición ósea diaria, contacto hueso-implante, y la densidad ósea en la presencia o ausencia de carga temprana<sup>11</sup>. Según el artículo de Eduardo Yugo Suzukia y Boonsiva Suzuki los mini-implantes autopercutorantes tienen ventajas sobre la perforación previa.

En cuanto al tamaño de los mini-implantes Chen et al, dice que la tasa de éxito aumenta con el uso de mini-implantes de 8mm en lugar de 6mm. Miyawaki et al, 2003 mostraron que el diámetro del mini-implante fue directamente proporcional a la tasa de éxito, que era 83,9% con el mini-implante de 1,5mm y 85% con el mini-implante de 2,3mm<sup>13</sup>. Wiechmann et al, 2007 confirman las conclusiones de los autores anteriores, reportando una tasa de éxito del 87% con mini-implantes de 1,6mm y 1,1% con mini-implantes de 1,1mm.<sup>11</sup>

Por el contrario Berens y col, 2006 reportaron una mayor tasa de éxito con los mini-implantes de mayor tamaño (2,0mm), pero sólo en la mandíbula. Kuroda et al, 2007 encontraron que la tasa de éxito fue mayor con mini-implantes de 1,3mm (88,6%) que con los mini-implantes de 2,0mm (81,1%)

Otro factor importante dentro de la estabilidad es el ángulo de inserción; según Wilmes (2008) entre 60° y 70° con la superficie del hueso es mejor en comparación con la inclinación perpendicular al hueso. Según Petrey (2010) demostró que el ángulo más eficaz de inserción es de 90°<sup>24</sup>, al igual que Deguchi y col, 2006. Wilmes et al, 2008. ; Monnerat et al, 2009.<sup>18</sup>

Según el artículo de Thiago Martins Meira, Orlando Motohiro Tanaka, Maiara Medeiros Ronsani, Ivan Toshio Maruo, Odilon Guariza-Filho, Elisa Souza Camargo and Hiroshi Maruo indican que mientras más inclinado es el ángulo de inserción mayor será la estabilidad.<sup>18</sup>



## V. CONCLUSIONES

1. Los mini-implantes constituyen hoy en día uno de los mejores sistemas de anclaje temporal esquelético en el tratamiento de Ortodoncia.
2. Los resultados obtenidos por el uso de mini-implantes en diversos movimientos dentales han hecho que sean la primera opción en los tratamientos ortodóncicos.
3. Contribuyen al éxito de los tratamientos existiendo un porcentaje de fracaso bajo.
4. Dentro de los tipos de mini-implantes los más estables son los autoenroscantes y la carga inmediata a estos incrementa su firmeza.
5. De los trabajos citados se puede concluir que los mini-implantes cumplen con los requisitos mínimos. Biológicos y estructurales para ser utilizados en ortodoncia.





## VI. SELECCIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Suk, J. (2007). Applications of Orthodontic Mini-Implants. Canada.Quintesse publishing.
2. Varella, M. (2005). Ortodoncia interdisciplinaria. Barcelona, España. Editorial Oceano.
3. Jim SH, Hwang YS, Ferreira A, Chungd KR; 2009. Analysis of temporary skeletal anchorage devices used for en-masse retraction: A preliminary study. Am J Orthod Dentofacil Orthop; 136: 268-76.
4. Iijima M, Nakagaki S, Yasuda Y, Handa K, Koike T, Muguruma T, Saito T, Miyoguchi I: 2013. Effect of immediate loading on the biomechanical properties of bone surrounding the miniscrew implants. European Journal of Ortodhontics 35; 577-582.
5. Suzukia E, Suziki B: 2011. Placemete and removal torque values of orthodontic miniscrew implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. ; 139: 669-78
6. Chang J, Chen Y, Tung Y, Chiang Y, Hsiang- Hua Lai E, Chen W, Linf Ch: 2012. Effects of thread depth, taper shape, and taper length on the mechanical properties of mini-implants, Am J Orthod Dentofacial Orthop. ; 141: 279-88.
7. Laursena MG, Melsenb B, Cattaneoc Pm : 2013. An evaluation of insertion sites for mini-implants A micro- CT study of human autopsy material. Angle Ortodontics. Vol 83, No 2.
8. Marassi Carlo, Marassi Cesar : 2012. Mini implantes en Orodoncia. Ibooks.
9. Echarri P, Tae-Weon Kim (2007). Ortodoncia y Microimplantes. Técnica complete paso a paso. Editorial: Ripano. Argentina.



10. Elias C, De oliveria Ruellas A, Marins E : 2011. Resistencia mecánica y aplicaciones clínicas de mini-implantes ortodóncicos. Rev. Bras. Odontol. Río de Janeiro, V. 68, No 1,p. 95-100, Junio.
11. Manni A, Cozzani M, Tamborrino F, De Rinaldis S, Menini A : 2011. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. European Journal of Orthodontics 33 ; 388-395.
12. Liu TC, Chang CH, Wong TY, Liuc JK : 2012. Finite element analysis of miniscrew implants used for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop; 141 : 468-76.
13. Chen Y, Kyung H, Ting Zhao W, Yud WJ : 2009. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants : A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. ; 135: 284-91.
14. Morarend C, Qian F, Marshall SD, Southard KA, Grosland NM, Morgan TA, McManus M, Southard TE : 2009. Effect of screw diameter on orthodontic skeletal anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. ; 136: 224-9.
15. Gracco A, Giagnorio C, Parenti S, Bonetti GA, Sicilianie G: 2012. Effects of thread shape on the pullout strength of miniscrews. Am J Orthod Dentofacial Orthop. ; 142: 186-90.
16. Lindauer S, Lewis Sh, Shroff B. Overbite Correction and Smile Aesthetics. Semin Orthod 2005;11: 62-66.
17. Otto R, Anholm J, Engle G. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. Am J Orthod. 1980; 77: 437-446.



18. Meira T, Tanaka O, Ronsani M, Maruo I, Guariza-Filho O, Camargo E, Maruo H: 2013. Insertion torque, pull-out strength and cortical bone thickness in contact with orthodontic mini-implants at different insertion angles. *European Journal of Orthodontics* 35.; 766-771.
19. Cozza P, Mucedero M, Baccetti T, Franchi L. Early orthodontic treatment of skeletal open bite malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod.* 2005 Sept;75(5):707-13.
20. Wilmes B, Panayotidis A, Drescher D : 2011. Fracture resistance of orthodontic mini-implants: A biomechanical in vitro study. *European Journal of Orthodontics* 33. ; 396-401.
21. Dalessandri D, Salgarell S, Dalessandri M, Lazzaroni E, Piacino M, Paganelli C, Santoro F : 2014. Determinants for success rates of temporary anchorage devices in orthodontics; a meta- analysis. *European Journal of Orthodontics.* 3. ; 303-313.
22. Martino F, Socias J. Mini-implantes en ortodoncia. *Odonto-UCSD*, 2009;5:17-26.
23. Turkoz C, Atac M, Tuncer C, Kaan E : 2011. The effect of drill- free and drilling methods on the stability of mini-implants under early orthodontic loading in adolescent patients. *European Journal of Orthodontics* 33. ; 533-536.
24. Choa I, Kimb T, Ahnc S, Yangd I, Baekb S : 2013. Effects of insertion angle and implant thread type on the fracture properties of orthodontic mini-implants during insertion. *Angle Orthod.* ; 833: 698-704.